UNIV. OF
TORONTO
LIBRARY

BINDING HISTAPR 1 5 1920

Digitized by the Internet Archive
in 2008 with funding from
Microsoft Corporation

http://www.archive.org/details/psychologischefo01berluoft

Phil 63
R

PSYCHOLOGISCHE FORSCHUNG

ZEITSCHRIFT FÜR PSYCHOLOGIE UND IHRE GRENZWISSENSCHAFTEN

HERAUSGEGEBEN VON

K. KOFFKA
GIESSEN

W. KÖHLER
BERLIN

M. WERTHEIMER
BERLIN

K. GOLDSTEIN
FRANKFURT A. M.

H. GRUHLE
HEIDELBERG

ERSTER BAND
MIT 46 TEXTABBILDUNGEN
UND 6 TAFELN

1927 90
1. 12. 24.

BERLIN
VERLAG VON JULIUS SPRINGER
1922

BT
3
P65
Bd. 1-2

Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig.

Inhaltsverzeichnis.

Originalien. Seite

Köhler, Wolfgang. Zur Psychologie des Schimpansen. (Mit 4 Textabbildungen) 2

Wertheimer, Max. Untersuchungen zur Lehre von der Gestalt 47

Westermann, Diedrich. Tod und Leben bei den Kpelle in Liberia . . 59

Cermak, P. und K. Koffka. Untersuchungen über Bewegungs- und Verschmelzungsphänomene; Nr. V der Beiträge zur Psychologie der Gestalt, herausgegeben von K. Koffka. (Mit 6 Textabbildungen) . 66

v. Hornborstel, Erich M. Über optische Inversion. (Mit 11 Textabbildungen) 130

Fuchs, Wilhelm. Eine Pseudofovea bei Hemianopikern. (Mit 17 Textabbildungen) 157

Lewin, Kurt. Das Problem der Willensmessung und das Grundgesetz der Assoziation. I. (Mit 1 Textabbildung) 191

Pick, A. Störung der Orientierung am eigenen Körper. Beitrag zur Lehre vom Bewußtsein des eigenen Körpers 303

Marzynski, Georg. Sehgröße und Gesichtsfeld. (Mit 1 Textabbildung) 319

Wulf, Friedrich. Über die Veränderung von Vorstellungen (Gedächtnis und Gestalt); Nr. VI der Beiträge zur Psychologie der Gestalt, herausgegeben von K. Koffka. (Mit 1 Textabbildung und 6 Tafeln) 333

Borak, Jonas. Über die Empfindlichkeit für Gewichtsunterschiede bei abnehmender Reizstärke 374

Köhler, Wolfgang. Über eine neue Methode zur psychologischen Untersuchung von Menschenaffen. (Mit 2 Textabbildungen) 390

Referate.

Rubin, E. Synsoplevede Figurer. Studier i psykologisk Analyse. (Mit 3 Textabbildungen) 186

Argelander, Annelies. Beiträge zur Psychologie der Übung. I. Übungsfähigkeit und Anfangsleistung 398

Autorenverzeichnis 401

Diese Zeitschrift soll der Psychologie in ihrem ganzen Ausdehnungsbereich dienen, auch den Arbeitsbeziehungen, welche die Psychologie zu anderen Wissenschaften hat oder haben müßte; besondere Berücksichtigung soll unter den Nachbargebieten die Psychopathologie finden.

Für die Aufnahme von Arbeiten wird es auf Leistung ankommen, nicht auf Schulrichtung.

Außer Originalarbeiten wird die Zeitschrift Referate über Neuerscheinungen von Belang bringen, von Zeit zu Zeit sollen über die Problemlage in bestimmten Einzelgebieten zusammenfassende Übersichten erscheinen.

Daß es wie in der Sache auch in der Darstellung nach Möglichkeit straff hergehe, erfordert die Zeitlage.

[Aus der Anthropoidenstation auf Teneriffa[1]).]

Zur Psychologie des Schimpansen.

Von

Wolfgang Köhler.

Mit 4 Textabbildungen.

Der folgende Bericht gibt in der Hauptsache *qualitative* Beobachtungen am Schimpansen wieder. Das Verhalten des Menschenaffen ist in mancherlei wesentlicher Hinsicht dem Menschen so unmittelbar wichtig und verständlich, daß sich genaueres Experimentieren in solchen Richtungen zunächst erübrigt; es erhalten aber sogar die Ergebnisse von experimentellen Einzeluntersuchungen ihre rechte lebendige Färbung erst, wenn die Art des untersuchten Tieres in ihren natürlichen Äußerungen hinreichend bekannt geworden ist.

In Reaktion auf die wunderlichen Behauptungen begeisterter Dilettanten hat sich unter den Tierpsychologen eine entschieden negativistische Tendenz ausgebildet, nach welcher es als besonders exakt gilt, *Nicht*leistungen, *Nicht*menschliches, Mechanisch-Beschränktes, Torheiten an Tieren festzustellen. Wird nicht durch diese negative Orientierung den bekämpften Irrungen noch zu viel Ehre angetan? Lassen wir uns nicht durch die Scheu vor *einem* Fehler in den entgegengesetzten drängen! Noch immer gibt es zum Unglück Parteien, welche um sehr verschiedener Gefühlsrichtungen willen die höheren Tiere gern in bestimmter Art zu finden *wünschen*. Ich habe mich bemüht, unbefangen zu sehen, und glaube, daß meine Beschreibung von keinem Gefühlsfaktor mitbedingt ist außer einem starken Interesse an diesen merkwürdigen Formen der Natur.

I.

Früher habe ich die Vermutung ausgesprochen[2]), daß „die Zeit, in welcher der Schimpanse lebt", nach rückwärts und vorwärts eng bemessen sei. Vor allem ist die Zahl derjenigen Beobachtungen gering,

[1]) Die Preußische Akademie der Wissenschaften hat ihre Genehmigung dazu erteilt, daß die vorliegende Untersuchung in dieser Zeitschrift anstatt in ihren Abhandlungen veröffentlicht wird. Dem Wunsche der Akademie entsprechend, verweise ich darauf, daß bisher vier Abhandlungen der Anthropoidenstation in den akademischen Schriften erschienen sind.

[2]) Intelligenzprüfungen an Anthropoiden I. Abh. d. Kgl. preuß. Akad. d. Wiss. 1917, Phys.-math. Kl. Nr. 1, S. 210 f.

welche eine Berücksichtigung in *Zukunft* zu erwartender Situationen erkennen lassen, und es erscheint mir theoretisch wichtig, daß noch die deutlichste Rücksichtnahme auf Zukünftiges dann auftritt, wenn auch dieses Zukünftige eine „geplante" Handlung *des Tieres selbst ist.* In diesem Falle kann es wirklich zu länger dauernder Vorarbeit in eindeutigem Sinn kommen, so wenn Sultan geraume Zeit damit verbringt, ein Holzbrett an einem Ende so weit zuzuspitzen, daß es nachher in ein Rohr hineinpaßt und die geplante Doppelstocktechnik ausführbar wird[1]). Wo eine solche Vorbereitung längere Zeit dauert, sicherlich um des Endzieles willen vorgenommen wird, aber selbst und für sich genommen keine anschauliche Annäherung an dieses Ziel bedeutet, sind Ansätze zu einem Leben mit wenigstens einiger Zukunft vorhanden. Freilich wirkt in dem angeführten Beispiel[2]) die aktuell wahrnehmbare und im Arbeiten von Zeit zu Zeit immer wieder wahrgenommene Frucht als Wunschobjekt fördernd; wenn man den Anthropoiden einmal Vorbereitungen für einen zukünftigen und erwarteten Versuch machen sähe, von dessen objektiven Bedingungen zur Zeit nichts für ihn sichtbar wäre, so würde das unstreitig eine noch höhere Leistung in der eben betrachteten Richtung bedeuten. Jetzt müßte vor allem auch die Vorstellung gewisser *äußerer* Umstände in naher oder ferner Zukunft, nicht nur eigener geplanter Handlungen als Bedingung gegenwärtigen Tuns wirksam werden, und reine Beobachtungen *dieser* Art habe ich bisher nicht gemacht, freilich auch bisher nie absichtlich günstige Verhältnisse für dergleichen hergestellt[3]).

Zweimal im Zeitabstand weniger Tage waren mit den Tieren Versuche gemacht worden, in denen sie sich mit ihrem Turnseil einem seitab hochaufgehängten Ziel zuschwangen, und wie ich bald darauf mit stark geblähten Rocktaschen in die Nähe jenes Versuchsortes komme, macht sich eines der Tiere schon mit allen Bewegungen des Schwungnehmens am Seil für den Versuch fertig, noch ehe ein Ziel aus der Tasche heraus oder eine Vorbereitung zum Aufhängen getroffen ist. — Als viele Versuche mit Kisten (als Schemel) gemacht wurden, zerrten die Schim-

[1]) A. a. O. S. 104 f.

[2]) Mehrere andere findet man in der gleichen Schrift.

[3]) Die Entscheidung darüber, ob der Schimpanse derartiges leistet oder nicht, ist mir aus folgendem Grunde wichtig: Eine Reihe der verschiedensten Beobachtungen am Anthropoiden weisen bei ihm Erscheinungen auf, denen man sonst nur inmitten eines wenn auch noch so primitiven Kulturbesitzes zu begegnen pflegt. Da der Schimpanse aber eigentlich Kultur zu Nennendes nicht ausbildet, so fragt es sich, welche Grenzen seiner Fähigkeiten hieran schuld sind. — Auch der primitivste Mensch unserer Tage macht sich einmal seinen Grabstock zurecht, wenn er nicht eben graben will, auch wenn nicht eben die objektiven Bedingungen zur Anwendung des Werkzeuges anschaulich vorliegen. Und daß er so vorsorgt, hängt unzweifelhaft eng mit der Entstehung von Kultur zusammen. Deshalb stelle ich jene Frage mit einigem Nachdruck.

pansen ihr Werkzeug schon eifrig auf den gewöhnlichen Versuchsort zu, wenn ich nur zur üblichen Versuchsstunde in die Tür trat. — Das sind noch keine reinen Fälle: In dem Erscheinen des Versuchsleiters, welches kürzlich an jenen Orten von ganz bestimmten Vorgängen mehrfach gefolgt war, könnte nach herkömmlichen Anschauungen eine unmittelbar und direkt reproduzierende Kraft für gewisse Verhaltensweisen liegen, — wenn schon die Affen ja keineswegs mechanisch alte Bewegungen wiederholen, sondern in ihrem Gebaren gespannteste Erwartung und schließlich Ungeduld verraten, kurz ohne Zweifel auf etwas gerichtet sind, was jetzt kommen soll.

Reiner wäre ein anderer Versuch: Ein Anthropoide, welcher Kisten oft zum Erreichen von Zielen gebraucht hat, wird in einem Raum gehalten, wo ihm Kisten zur Verfügung stehen, aber kein Ziel Gelegenheit gibt, sie zu verwenden. Seine Nahrung ist knapp bemessen, jedoch nach einer Weile wird er in einen anderen Raum gebracht, wo Futter genug zu erreichen wäre, wenn sich dort nur Kisten fänden. Der Rückweg in Raum 1 ist versperrt (sonst läge ja der Fall aus Intelligenzprüfungen usw. I, S. 41 ff. vor). Hungrig muß das Tier nach einer Weile in den ersten Raum zurückkehren, später wird es abermals in den zweiten gelassen usw., bis möglicherweise eine Kiste im ersten Raum schon als Werkzeug für die Situation im zweiten angesehen, vor allem also mit hinübergeschleppt wird. (Es kommt jedoch nicht nur auf das grobe Faktum des Hinübernehmens an, sondern auf alles Verhalten Affe —› Kiste in Raum 1, insbesondere darauf, wie das Hinübernehmen *einsetzt*.) So das Grundschema, dessen Ausgestaltung und Variation in der Praxis sich von selbst ergibt.

Im Grunde freilich hätten die Schimpansen schon häufig genug Gelegenheit gehabt, ihr Verhalten einer sicher bevorstehenden Zukunft gemäß einzurichten, nämlich wenn sie die Aufgabe hatten, zwischen mehreren zur Wahl gestellten, in einer Hinsicht charakteristisch verschiedenen Objekten (Wahlkästen) entscheiden zu lernen. Die Hauptschwierigkeit für sie liegt dann darin, daß sie zunächst noch nicht die charakteristischen Merkmale, die auszeichnende Verschiedenheit herausheben oder als wesentlich sehen[1]). So gibt es also anfangs viele falsche Wahlen mit der entsprechenden Enttäuschung, und wenn nun doch eine Entscheidung richtig ausfällt, so würden die Tiere sehr gut tun, im Hinblick auf die Zukunft das betreffende Objekt (unter Vergleich mit dem andern) sofort einer genauen Musterung zu unterwerfen. In Wirklichkeit beobachtet man nie eine solche absichtliche Festlegung der erfolgreichen Wahlart um der Zukunft willen, die Tiere werden vielmehr ganz von dem unmittelbaren beschränkten Gegenwartsinteresse an der Be-

[1]) Nachweis einfacher Strukturfunktionen usw. Abhandl. d. Kgl. preuß. Akad. d. Wissensch. 1918, Phys.-math. Kl. Nr. 2, S. 50 ff.

lohnung in Anspruch genommen, und wenn doch einmal der Blick an den Wahlobjekten haften bleibt oder zu ihnen zurückkehrt, so scheint das nur zu geschehen, weil zufällig irgend etwas daran aufgefallen ist, nicht absichtlich, damit diese glückliche Wahlerfahrung für die Zukunft verwertet werde.

Unzweifelhaft wäre auch („willkürliche") Abwendung der Aufmerksamkeit von einem so starken Augenblicksinteresse wegen der bloßen Erwartung größerer Vorteile im ganzen und für später eine sehr hochstehende Leistung. Wird soviel nicht verlangt, und bringt in einem Falle etwas umfassender orientiertes Verhalten *sogleich* anschauliche Förderung, dann kommt es immerhin zu deutlicher Hemmung der allernächstliegenden Antriebe. Die meisten Tierarten können dem Anreiz zum Fressen auch dann nicht widerstehen, wenn vorerst eine Sicherung möglichst großer Nahrungsmengen bei weitem ratsamer wäre[1]). Nicht so die Schimpansen: Als ich begann, die Affen zusammen in einem Raum aus einem Behälter zu füttern, gingen mehrere Tiere alsbald und ohne jede Beeinflussung dazu über, das Fressen so lange ganz aufzuschieben oder nur schnell dazwischen einen Bissen in den Mund zu stecken, wie überhaupt noch etwas im Behälter war, oder bis sie eine befriedigende Menge in Händen, Füßen und im aufgeblähten Mund in Sicherheit gebracht hatten. Inzwischen erbaten oder forderten sie dringend Vermehrung ihres Vorrates, und ans eigentliche Verzehren gingen sie erst hinterdrein in einer ruhigen Ecke. Hier ist es wahrscheinlich vor allem Besorgnis vor der Konkurrenz der andern, was Futter als genügende „Besitzmenge" vorübergehend für die Tiere wichtiger macht als Befriedigung des Appetites im Augenblick; wenn sich ein einzeln abgesperrtes Tier bei der Fütterung oft genug ähnlich verhält, so veranlaßt wohl die Gefahr, der Fütternde könnte sich mitsamt dem Futter entfernen, die gleiche Wertverschiebung.

Ich bin nicht der Meinung, daß dieses Verhalten auf eigentliche Vorstellung von Zukünftigem zurückgeht, als sage sich der Schimpanse gewissermaßen: wenn ich jetzt nicht reichlich zugreife, anstatt gleich zu fressen, dann werde ich nachher ohne genügende Nahrung bleiben und hungern. Selbst gegenüber dem folgenden, an sich bemerkenswerten Beispiel dürfte die Annahme eines solchen Voraussehens allzu intellektualistisch sein: Von dem gewöhnlichen Aufenthaltsort gelangen die Tiere abends in ihre Schlafzimmer über einen Platz, der ihnen tagsüber nicht zugänglich ist und sich deshalb bei Regenzeit mit dichtem Kraut bedecken kann. Alle stürzen sich jetzt auf die beliebte Grünnahrung, und läßt man sie eine Weile gewähren, so hält es schwer, die

[1]) Hier wird natürlich abgesehen von denjenigen Sammlern im Tierreich, welche aus merkwürdigen *Instinkten* heraus das Anhäufen von Nährstoffen ebenso lebhaft betreiben wie das Fressen selbst.

Fressenden zum Einhalten und in ihre Zimmer zu bringen. Dabei wurde, insbesondere an zwei Tieren, immer wieder beobachtet, daß sie auf ein erstes Anrufen überhaupt nicht, auf ein zweites mit einem flüchtigen Umsehen, auf ein drittes mit stark beschleunigtem Fressen reagierten, daß aber, wenn die Mahnung energischer wurde und man wohl gar drohend auf einen Widerspenstigen zuging, dieser plötzlich zu fressen aufhörte, in aller Geschwindigkeit Ranken loszureißen begann, sich aufrichtete, um hier und da an den schönsten Stellen immer weiter zu sammeln, und auf Umwegen aufraffend, soviel er nur fassen konnte, schließlich mit einem mächtigen Krautbündel in sein Zimmer schlüpfte. Es würde mir gar nicht zur Erklärung erforderlich, im Gegenteil eine ganz unglückliche Hypothesenbildung scheinen, wenn man den Affen in diesem Fall von besorgten Phantasievorstellungen über seine Lage nachher im Zimmer geleitet glaubte. Im Grunde liegt ein durch die Sachlage veranlaßtes „Umwegverhalten" ganz ähnlicher Art vor wie in zahlreichen früher beschriebenen Beispielen; das Ziel „möglichst viel von der schönen Nahrung" wird plötzlich auf einem indirekten anstatt auf dem behinderten biologisch primären Weg erreicht, und auch in jenen Versuchen dürften die Tiere selten nach Vorstellungen von späteren Sachlagen gehandelt haben. Das Lösungsverhalten kann viel unmittelbarer, ganz in der Anschauung von Gegenwärtigem entspringen.

Das Wort „Zukunft" ist hier in seinem natürlichen Sinne gebraucht, so daß sich „Vorstellungen von Zukünftigem" auf Sachlagen richten, welche außerhalb eines fest in sich zusammenhängenden „Gegenwarts*verlaufes*" liegen. Erst wenn man gegen alle Natur des Psychischen und des Physisch-Dynamischen einen statischen Gegenwarts*punkt* konzipiert hat, müßte man freilich sagen, daß Hinstreben nach einem anschaulichen Ziel und Flüchten vor einer aktuell drohenden Gefahr implicite über „die Gegenwart" hinaus und in die „Zukunft" hineingreifen. Aber diese verkehrte Redeweise wäre dann auf jeden Fall gefühlsbedingter Zu- oder Abwendung zu übertragen, weil einfach in dem unwirklichen Gegenwartspunkt das dynamisch ausgedehnte Wesen keines triebhaften Verhaltens Platz findet.

Nach rückwärts, nach der *Vergangenheit* wäre die Zeit, in welcher ein Schimpanse lebt, äußerst weit erstreckt, wenn man als Kennzeichen für dergleichen nur einfach deutliche Nachwirkung früherer Erfahrungen in gegenwärtigem Tun wollte gelten lassen. Es wird vielleicht niemanden wundern, daß die Tiere mich nach einer Trennungszeit von 6 Monaten ohne weiteres wiedererkannten (auch als Sultan einmal vier Monate hindurch von den anderen Tieren weit entfernt und unsichtbar gewesen war, wurde er bei der Rückkehr sofort als guter Freund aufgenommen); denn man sieht ja Hunde, die von ihrem Herrn noch länger getrennt waren, beim ersten Zusammentreffen stürmisch ihre Freude äußern. Daß man die Nachwirkung früher gelernten Wahlverhaltens gegenüber Prüfungsobjekten nach noch längeren Zwischenzeiten so stark findet, als seien kaum ein paar Tage seither vergangen, ist schon auf-

fälliger; denn die Gegenstände, um welche es sich hier handelt, haben ja bei weitem nicht den unmittelbaren Affektwert von wohlbekannten Personen (oder Artgenossen).

13 Monate nach ihren letzten Versuchen über Sehgröße machte in einer ersten Reihe von 10 Prüfungen Grande *einen* Fehler (beim 7. Versuch), Chica alle Wahlen richtig.

Ebenfalls 13 Monate nach der früheren Lernperiode wählte Tercera zwischen zwei verschiedenen rotblauen Farben bis auf *einen* Fall von zehn sofort wieder wie zuvor.

Rund anderthalb Jahre nach seinen Versuchen über Farbenkonstanz wählte Sultan *einmal* unter den ersten zehn Prüfungen falsch, Grande fehlerfrei.

Dem Zahlenergebnis nach war also kaum eine Einbuße festzustellen, die Wahlen erfolgten nur anfangs mit etwas unsicherer Bewegung und verlangsamt. Ohne Zweifel könnte man beim Schimpansen die Zwischenzeiten auf ein Mehrfaches erhöhen, und würde noch immer eine starke Nachwirkung finden[1]).

Für solche Leistungen bedarf es einer Vorstellung von Früherem gewiß nicht. Die bekannte Situation tritt gleich wieder anschaulich in der damals erworbenen Betonungsstruktur und dieser gegenüber tritt von neuem dieselbe Richtung des Wahlverhaltens auf. Nicht viel anders wird es liegen, wenn die Tiere die einmal gefundene Lösung einer Intelligenzprüfung fortan zumeist viel schneller vorbringen als das erste Mal, und diesen Besitz auch nach Jahren noch deutlich verraten. Solange Gedächtnis nur auf diese Weise wirkt, *kann* es eine vorteilhafte Gabe, es kann aber, wie ich schon früher gegenüber krassen Schimpansenbeispielen betonte, ein wahres Hindernis für hochstehende Neubildungen sein[2]). Dagegen wo eigentliche Erinnerung den Umkreis derjenigen Bedingungen erweitert, welche für das Tier in einer Lebenslage überhaupt vorhanden sind und berücksichtigt werden, da wirkt so wahre Ausdehnung des überschauten Lebens allemal mit größter Eindringlichkeit auf den Beobachter: „frei", „aufgehellt" sieht der Anthropoide dann aus, verglichen mit der Zeitenge niederer Wesen.

Ob Tiere „*Vorstellungen* haben" (im Gegensatz zu allen, auch den vom früheren Leben her veränderten *Wahrnehmungen*), ist eine Frage, welche die amerikanische Tierpsychologie seit *Thorndike* stark beschäftigt. *Hunter* hat zuerst Versuche angestellt, welche schon mehr auf eigentliche *Erinnerung* gehen als auf Reproduktionen früheren Verhaltens gegenüber gleicher Situation. Seine Versuchstiere lernten zunächst, immer in denjenigen von drei offenen Gängen hineinzugehen, welcher jeweils erleuchtet war; als sie dieser Vorbedingung genügten,

[1]) Vgl. Nachweis einfacher Strukturfunktionen usw. S. 78.
[2]) Vgl. Intelligenzprüfungen usw. S. 154.

wurde ihnen weiterhin der Zutritt zu den Wahlgängen erst freigegeben, nachdem das Licht wieder verschwunden war und sie eine gewisse Zeit nach der Wahrnehmung dieses Zeichens den drei jetzt gleich aussehenden Türen gegenüber hatten warten müssen (delayed reaction). Das größte Intervall, nach welchem die Entscheidungen noch richtig erfolgten, wurde bei Ratten mit 10 Sekunden, bei Hunden mit 5 Minuten erreicht, und dann fiel die Wahl nur deshalb richtig aus, weil diese Tiere sich auf das Lichtzeichen zudrehten, in dieser Körperrichtung verharrten und nachher geradeaus liefen, so daß sie bei jeder stärkeren *Drehung* in der Zwischenzeit sofort den ihrem Winkel entsprechenden Fehler machten. Ein Waschbär wählte auch dann richtig, wenn er die Körperrichtung während des Wartens beliebig wechselte, aber über eine halbe Minute brachte er es auch nicht[1]). — Man sieht sofort, daß hier ein gewaltiger Unterschied gegenüber dem Menschen zum Ausdruck kommt; in der Tat hatten Kinder im Alter von 6—8 Jahren bei einer nahe verwandten Anordnung auch nach einer halben Stunde offenbar noch lange nicht ihre Grenze erreicht, und nur ein kleines Wesen von $2^1/_2$ Jahren konnte durchaus nicht auf eine volle Minute kommen — *Buytendyk* macht mit Recht darauf aufmerksam, daß im *Hunter*schen Verfahren der Umweg über die „Lichtdressur" eine unnötige und unnatürliche Komplikation darstellt; in ganz einfacher qualitativer Prüfung stellt er fest, daß ein Affe (Cercopithecusart) die nachträgliche Reaktion nach 7 Minuten noch mit größter Sicherheit ausführt[2]).

An Schimpansen machte ich folgende Versuche: 1. Sultan sitzt allein in einem vergitterten Raum, welcher keine Stäbe enthält. Ich verscharre vor seinen Augen draußen auf homogener trockener Sandfläche und in 1,40 m Abstand vom Gitter eine Birne mehrere Zentimeter tief und tilge jede Spur des Grabens durch gleichmäßiges Verwischen des Sandes über der Grabstelle und weit ringsum, so daß der Ort der Birne durch keinerlei indirektes Nachzeichen mehr für mich kenntlich ist. Sultan, der erst einen Augenblick Enttäuschung verrät, fängt doch bald an, in einer Weise zu spielen, welche in nichts mehr auf den gesehenen Vorgang hinweist. — Als ich mich nach 6 Minuten nähere, ergreift er schnell meine Hand, wie um mich zu führen und zu ziehen[3]), wird aber zurückgewiesen. Nach 9 Minuten, als ich wieder in seine Nähe komme, wiederholt sich sogleich dies Verhalten, und es wird nun deutlich, daß das Tier mich auf einen Stock hinzudrängen sucht, welcher weit seitlich von der Grabstelle und nicht vom Gitter aus greifbar draußen liegt. Da ich nicht nachgebe, läßt Sultan ab und verhält sich

[1]) The delayed reaction in animals and children. Behavior Monographs **2**, 1. 1913.

[2]) Arch. néerland. de physiol. de l'homme et des animaux **5**. 1920.

[3]) Über ähnliche Erfahrungen vgl. Intelligenzprüfungen usw. I, S. 111 ff.

ruhig, bis ich (17 Minuten) abermals zu nahe komme und er wieder den gleichen Versuch machen kann. Genau nach einer halben Stunde seit Versuchsbeginn wird, während das Tier gerade anderweitig beschäftigt ist und nicht hinausblickt, der Stock soweit dem Gitter genähert, daß er mit Mühe von dort erreicht werden kann. Sultan bemerkt diese Änderung zunächst nicht. Als aber sein Blick zufällig wieder auf den Stab fällt, springt er sofort heran, zieht ihn zu sich hinein, läuft eilends mit ihm an die Gitterstelle, welche dem Grabort gegenüber liegt und scharrt den Sand ohne Zögern genau an der richtigen Stelle beiseite, bis die Birne zum Vorschein kommt. — Das Gitter, an welchem er überhaupt operieren konnte, hatte etwa 5 m Ausdehnung, bis zu 2 m Entfernung ungefähr wäre ein Hinauslangen mit dem Stab möglich gewesen. Daraus ergibt sich die *Schärfe* seines Erinnerns gegenüber der in sich ganz homogenen Fläche, und dessen *Lebhaftigkeit* kommt in der Promptheit des angemessenen Verhaltens zum Ausdruck, welches unverzüglich einsetzt, sobald nur die objektive Möglichkeit dafür gegeben ist. Daß der Versuchsleiter während der Zwischenzeit nicht auf die Grabstelle achtet, geschweige denn nach ihr hinsieht, versteht sich von selbst. — 2. Am folgenden Tage wird wieder Sultan geprüft. Ich scharre eine Birne im Abstand 1,30 m vom Gitter, aber 2 m seitlich von der alten Grabstelle ein und überstreue das ganze für den Versuch in Betracht kommende Gebiet gleichmäßig mit Sand. Es ist kein Stab erreichbar, auch keiner zu sehen. Sultan bleibt heute ganz ruhig und spielt zufrieden in seinem Raum. Genau nach einer Stunde, in welcher keinerlei sichtbares Geschehen mit der vergrabenen Birne irgend etwas zu tun hat, wirft der Wärter durch ein Fenster in der Hinterwand des Käfigs einen Stock hinein. Sultan nimmt ihn sogleich auf, eilt ans Gitter, wirklich der richtigen Stelle gegenüber und kratzt den Sand etwa 30 cm zu weit entfernt beiseite, schon nach einem Augenblick aber setzt er den Stab näher, diesmal genau richtig auf und holt schnell das Ziel hervor. Jetzt hat er mich übertroffen, denn die Stelle nach dem Wechsel hielt ich zuerst für etwas verfehlt und wurde erst durch das Erscheinen der Frucht aufgeklärt. Ausdrücklich hebe ich hervor, daß das Tier in der zwischenliegenden Stunde der Grabstelle keinerlei Beachtung zuwandte, es turnte munter in seinem Käfig herum und wandte dem Gitter wohl häufiger den Rücken als das Gesicht zu. — 3. In Gegenwart der aufmerksam zuschauenden Schimpansen wird 3 Tage später gegen Abend ein Haufen Früchte an ganz anderer Stelle des Tierplatzes eingegraben. Gleich danach gehen die Tiere in ihren Zimmern zur Ruhe, und als alles schläft, gleichen wir sorgfältig jede Spur der Grabstelle aus, graben auch obendrein in Abständen von einigen Metern noch mehrere Löcher, die leer bleiben, aber im übrigen behandelt (wieder verdeckt) werden wie das richtige. Am andern Vormittag, nach $16^1/_2$ Stunden

im ganzen, werden die Affen wieder auf den Platz gelassen. Als ich Sultan die Tür öffne, würdigt er mich einer gegen sonst etwas skizzenhaften Morgenbegrüßung, eilt dann an mir vorbei in gerader Linie auf eine Stelle zu, die etwa 60 cm vom richtigen Ort entfernt ist, beginnt dort den Sand zu entfernen, hört aber bald damit auf, als er auf harten Grund kommt. Die andern versuchen es gleich danach an derselben Stelle, lassen ebenfalls bald wieder ab, und erst nach einer Pause wird plötzlich die richtige Stelle entdeckt. Von den Kontrollstellen wurde in diesem Versuch keine einzige berührt. Der für Fehler in Betracht kommende Raum war mindestens 400 qm groß, aber durch einige Pfosten, auch hier und da etwas Vegetation gegliederter als die Sandfläche der ersten Versuche. — 4. An abermals ganz neuer Stelle wurde Tags darauf im Beisein der Tiere die gleiche Versuchsvorbereitung angestellt. Wiederum nach einer Nacht ($16^1/_2$ Stunden im ganzen) erfolgte die Prüfung, an der jedoch Sultan nicht teilnahm. Das älteste Tier verließ seinen Käfig und hockte irgendwo nieder, ohne jedes Anzeichen einer Erinnerung. Grande dagegen, die zu zweit aus dem Schlafraum kam, lief unverzüglich und geradeswegs auf genau den richtigen Ort zu und grub die Früchte aus[1]).

Eine Ausdehnung dieser Versuche auf längere Zeiträume und vor allem eine nähere Analyse des Hergangs dabei wäre dringend zu wünschen. Wenn man auf verschieden stark und nach verschiedenen Prinzipien gegliederten Plätzen prüft, sind mit Sicherheit Aufschlüsse über die Wahrnehmung der Tiere sowohl wie über die Natur ihrer Erinnerungsleistung zu erwarten. Man sieht auch sofort, wie weiteres Eindringen durch verschiedene Beeinflussung der Schimpansen in der Zwischenzeit (Ablenkungs- und Beirrungsversuche), ferner vor allem durch heimliche Variation der sichtbaren Raumgliederung vor dem Prüfen gefördert werden könnte.

II.

Man übertreibt wohl kaum, wenn man sagt, daß ein einzeln gehaltener Schimpanse gar kein rechter Schimpanse sei. Daß sich besonders charakteristische Eigenschaften dieser Tierart der Beobachtung nur dann zeigen, wenn man eine *Gruppe* vor sich hat, rührt zunächst einfach daher, daß das Verhalten der Artgenossen für jedes Einzeltier den allein adäquaten Reiz zu einer großen Reihe von wesentlichen

[1]) Daß der Ausfall dieser Prüfungen beim Schimpansen nicht auf Geruchswirkung zurückgeführt werden kann, bedarf kaum näherer Ausführungen. Der Anthropoide ist von ganz geringer Geruchsschärfe, eine versteckte Birne, Tomate od. dgl. (um solche Früchte handelte es sich) bemerkt er selbst auf ein paar Dezimeter sicher nicht durch Geruch. In den letzten Versuchen aber liefen die Tiere aus über 10 m Entfernung sofort und geradeswegs auf die ungefähr richtige Stelle zu.

Betätigungen darstellt, und die Beobachtung mancher Schimpansen-eigentümlichkeiten wird auch erst klar *verständlich* werden, wenn sich Verhalten und Gegenverhalten der Individuen in der Gruppe zu einem Gesamtvorgang schließt; in diesem kann die Rolle des einzelnen Tieres von fester Bedeutung sein, während sie es z. B. nicht so wäre, wenn ein Mensch den (notwendig minderwertigen) Gegenspieler machte. — Außerdem aber ist der Gruppenzusammenhang von Schimpansen als eine ganz reale Kraft von bisweilen erstaunlichem Betrag einzuschätzen. Das sieht man deutlich bei jedem Versuch, ein einzelnes Tier aus einer stark ineinander gewöhnten Gruppe herauszunehmen. Ist dergleichen noch nie oder seit langem nicht mehr geschehen, so ist es zunächst das einzige Bestreben des Abgetrennten, sich wieder mit der Gruppe zu vereinigen. Sehr kleine Tiere haben dann natürlich Angst und diese bis zu Extremen der anschaulichen Äußerung, daß man es bisweilen einfach nicht über sich bringt, die Isolierung aufrechtzuerhalten; größere, bei denen kein Symptom gerade von Angst zu sehen ist, jammern, schreien und toben, wüten gegen die Wände des Aufenthaltsraumes und bringen sich, sieht etwas nur entfernt wie ein Weg zu den andern hin aus, ohne weiteres auf diesem in Lebensgefahr, nur um in den Schoß der Gruppe zurückzugelangen. Noch wenn sie von Verzweiflungsausbrüchen ganz erschöpft sind, hocken sie wimmernd in einer Ecke, bis die Kraft zu neuem Toben wiedergekehrt ist[1]). Da für das Experimentieren am Schimpansen Eßlust bei ihm Vorbedingung ist, so kann man bei ersten Isolierungen der Tiere für Tage unmöglich zu Versuchen kommen, weil anfangs einfach jede Nahrungsaufnahme abgelehnt und noch lange, wenn starker Hunger zu ein paar Bissen am Futter geführt hat, dieses doch gleich wieder achtlos fallen gelassen wird.

Im allgemeinen ist die übrigbleibende Gruppe, auch wenn die Klagen des Abgesperrten zu ihr dringen, doch recht weit davon entfernt, ein *ebenso* starkes Interesse an ihm zu nehmen und etwa über seine Entfernung ebenso traurig zu sein wie er. Die andern sind eben immer noch „in Gruppe". Man kann nicht sagen, daß sie stets ganz ohne Teilnahme sein Jammern anhörten. Es kommt oft genug vor, daß, wenn wenigstens eine Annäherung an das Käfiggitter des Abgesperrten möglich ist, eines oder das andere der übrigen Tiere schnell heranspringt und den Klagenden durch die Stäbe hindurch umarmt. Aber der muß eben schreien und heulen, damit ihm diese Freundlichkeit zuteil wird; sobald er sich ruhig verhält, pflegt die Restgruppe unbekümmert zu

[1]) Ich habe früher beschrieben, wie der Drang nach den andern hin oft zu jenen seltsam anmutenden Tätigkeiten führt, welche, halb Ausdrucksbewegung, halb Werkzeuggebrauch, deutlich zeigen, daß der Abgesperrte schließlich durchaus irgend etwas in Richtung seiner Gefühle tun muß, auch wenn keinerlei praktische Abhilfe daraus folgen kann. Intelligenzprüfungen usw. I, S. 69 ff.

bleiben, keinen Drang nach ihm hin zu verraten, und auch eine solche Umarmung lösen selbst gute Freunde bald, um mit Ruhe zu der wichtigeren Gruppe zurückzukehren. Man darf nicht denken, jener *allein* sei so betrübt, weil er in einem Käfig ist, die anderen in relativ größerer Freiheit. Denn wenn einer draußen ist, die andern drin, dann strebt der einzelne zu den andern in den Käfig.

Genau die gleichen Verhältnisse beobachtet man auch wieder, wenn ein Tier, das etwa mehrere Wochen hindurch zu Versuchszwecken isoliert war, eben zur Gruppe zurückkehrt. Seine Freude erreicht so hohe Grade, daß leichte Glottiskrämpfe dabei auftreten können. Die anderen regen sich *so* sehr nicht auf; da aber das Wiederkehren ein unmittelbar sinnfälliger Vorgang ist, so gerät doch auch die Gruppe in lebhafte Bewegung, es gibt Umarmungen, auch wohl kleine Prügeleien vor Vergnügen, und oft läuft die ganze Gesellschaft hinter dem Zurückkehrenden her, um vor allem zunächst, wie das so Schimpansenart ist, dessen Hinterteil und Sexualsphäre einer genauen Musterung zu unterziehen. Dabei macht es viel aus, wer der Wiederkehrende ist. Das älteste Tier, welchem stets eine besondere Rolle in der Gemeinschaft zukam, wurde bei solcher Gelegenheit mit allgemeinem Halloh begrüßt, wie es andere so nicht hervorriefen.

Mehrfach habe ich festgestellt, daß das vorläufige (oder endgültige) Ausscheiden eines Kranken (oder Sterbenden) an der zurückbleibenden Gruppe keine merklichen Folgen hervorbrachte, sofern das betreffende Tier unsichtbar gemacht wurde und sein Leiden so wenig durch stärkere Schmerzenslaute äußerte, wie dies eben beim Schimpansen der Fall zu sein pflegt[1]). Das entspricht nur der Gleichgültigkeit, welche die Gruppe gegen einen gesunden Abgesperrten zeigt, wenn er nicht allzu kläglich schreit, und falls ein krankes Tier abseits in seinem Zimmer stirbt, darf man ja, da für die übrigen jeder sinnfällige Anlaß zur Aufregung oder Trauer ausbleibt, jedes Tier der Restgruppe überdies diese Gruppe um sich spürt, von vornherein gar keine Zeichen des Vermissens oder der Trauer erwarten. Ohne Zweifel ist sogar heute das Interesse an Früchten, die der Schimpanse gestern eingraben sah, größer als das an einem einzelnen Gruppenglied, welches nur einfach, nachdem es gestern noch da war, heute nicht mehr aus seinem Zimmer hervorkommt.

Wie aber deutliche, wenn schon vorübergehende Teilnahme sichtbar wird, wenn ein abgesperrtes Tier seinen Jammer sinnfällig äußert, so beobachtete ich auch starke Wirkungen auf die andern, als sie einmal von Schwäche und Krankheit eines kleinen Schimpansen eindringliche Anschauung bekamen. Zu Anfang seiner tödlichen Erkrankung lag Konsul einmal kraftlos, mit geschlossenen Augen am Boden. Rana, die

[1]) Der kranke Schimpanse wird schnell ganz apathisch und klagt dann in seinem schlaffen Zustand ebensowenig über Isolierung mehr wie merkwürdigerweise über heftige Schmerzen, die man ihm deutlich ansieht. Muß es nicht überraschen, wenn gerade der Schimpanse, der auf den kleinsten Anlaß hin in ungezügelten Affekt gerät und sich in dessen oft wüsten Äußerungen geradezu ergeht, bei Qualen, unter denen er sich am Boden windet, kaum leise stöhnt?

zufällig an ihm vorbei kam, forderte ihn in gewohnter Weise auf, sie so zu begleiten, wie ich das früher beschrieben habe[1]). Da er sich kaum regte und sofort ganz wieder niedersank, wurde sie aufmerksam, hob erst seinen Kopf und dann, den Kleinen umfassend, seinen ganzen schwachen Leib vorsichtig empor und gebärdete sich dabei in Haltung und Miene so tiefbesorgt, daß über ihre Gefühlslage in diesem Augenblick gar kein Zweifel war. Als sie den Kranken allerdings nach einigen Tagen während deren er isoliert war, in ganz verfallenem Zustand wiederfand, schien sie nur scheu-befremdet. Aber wieder: An einem Tag, wo es ihm etwas besser zu gehen schien, wurde der Kleine noch einmal ins Freie gelassen, wo die andern munter Kraut fraßen. Mit Mühe schleppte er sich auf sie zu, und nach wenigen Schritten stürzte er mit einem gellenden Angstruf jammervoll auf den Boden nieder. Abseits saß kauend Tercera. Sie fuhr in die Höhe, alle ihre Haare sträubten sich vor Erregung weit ab vom Körper, mit ein paar großen Sätzen in aufrechter Haltung, das Gesicht reinste Besorgnis, den Mund kummervoll vorgeschoben und Trauerlaute ausstoßend, sprang sie herzu, griff den Daliegenden unter den Armen und bemühte sich angestrengt, ihn wieder aufzurichten. Man kann sich nicht mütterlicher benehmen als hierbei die Schimpansin, und ich gebe ausdrücklich diesen Worten ihre volle Bedeutung für das Verhalten, so wie es augenblicklich durch einen phänomenal aufs höchste eindringlichen Hergang bestimmt wurde. Daß Konsul, in sein Zimmer zurückgebracht, niemals wiederkehrte, hat bei Tercera ebensowenig ein Zeichen der Trauer hervorgebracht wie bei irgendeinem andern Gruppenglied. Wenn wir also jenes Gebaren mit triebhaft ethischen Handlungen von Menschen vergleichen, so dürfen wir nicht außer acht lassen, daß ein sinnfälliges und eindringliches Phänomen des Niederbruches, der Hilflosigkeit seine unbedingte Voraussetzung ist. Auf bloße Vorstellungen hin wird der Schimpanse nicht mitleidig sein, schon weil ihm die betreffenden Vorstellungen kaum kommen.

Übrigens sollte man sich auch vom Menschen (schlechthin) kein allzu ideales und unwahr-optimistisches Bild in diesen Dingen vortäuschen. Hier und da auf der Welt wird mitunter ein Kranker, dem es gar nicht besser gehen will, selbst von nahen Angehörigen sehr bald als belästigend empfunden und schließlich sogar mit deutlichem Ärger behandelt.

Wird ein einzelner Schimpanse vor den Augen der Gruppe und in eindringlicher Weise *angegriffen* so pflegt stärkste Bewegung durch den ganzen Verband hin zu entstehen. Man straft wohl gelegentlich (unter der Einwirkung des Klimas) einen Übeltäter durch kräftigen Schlag, — im Augenblick, wo die Hand fällt, heult die Gruppe wie aus einem Munde auf. Die Erregung, die sich hierin äußert, hat meistens nichts von Angst, auch flüchtet die Gruppe nicht, sondern strebt, selbst wenn sie

[1]) Intelligenzprüfungen usw. S. 40.

von dem Ort des Zwischenfalles durch Gitter abgetrennt ist, deutlich und so weit sie kann, auf diesen Ort zu. Selbst die schwächsten Strafen, ein leichtes Ziehen am großen Ohr eines Sünders oder auch spielend angedeuteter Angriff konnten jedoch einzelne Tiere der übrigen Gruppe zu einem viel ausgeprägteren Verhalten führen. Es war besonders der kleine schwache Konsul, der dann aufgeregt herbeieilte, in der Art, wie junge Schimpansen alle dringenden Wünsche äußern, mit bittender Miene einen Arm zum Angreifer emporreckte, wenn man den gestraften Schimpansen noch nicht freigab, einem mit aller Kraft den Arm festzuhalten suchte und schließlich seinerseits mit erbitterten Gebärden auf den großen Menschen losprügelte. Von solchen, die es für eine Herabwürdigung unseres Geschlechtes halten, wenn etwas Menschliches an Tieren wiedergefunden wird, stammt die sonderbare Behauptung: niemals verteidige ein Tier das andere, sondern Vorgänge, die diesen Anschein erwecken, beruhten nur darauf, daß so ein törichtes Wesen fälschlich sich selbst angegriffen glaube und in diesem Irrtum zur eigenen Verteidigung angreife. Der kleine Konsul aber kam noch, wenn er weitab still für sich dagehockt hatte, erst eigens angerannt, um in eine solche Szene einzugreifen, ja selbst, als er eines Tages in einem andern Raum war, von wo er den Vorgang nicht einmal sehen, sondern nur etwas von ihm hören konnte, eilte er sofort auf Umwegen herzu und fiel mir in den Arm. Ohne Zweifel „griff es dies Tier an", was da mit dem Artgenossen geschah, aber ein Irrtum, als sei es selbst in *Gefahr*, konnte unmöglich entstehen.

Muß man wirklich noch darauf hinweisen, daß ähnliches viel tiefer im Tierreich ganz gewöhnlicher Hergang ist? Jeder tüchtige Hahn kommt eilends herbeigelaufen, wenn eine Henne des Hofes eingefangen wird und ängstlich schreit; er greift nicht wirklich an, aber in der Entfernung, die ihm Scheu vor dem Menschen vorzeichnet, benimmt er sich so aufgeregt und gefährlich, daß seine *Neigung* zum Angriff wohl jedem deutlich werden muß.

Nachdem die Schimpansen viel älter geworden sind und die Achtung vor dem großen Menschen gesunken ist, besonders aber nachdem sie die Geschlechtsreife erreicht haben, finde ich den Trieb der Gruppe, als ganze den Angriff auf ein einzelnes Tier abzuwehren, außerordentlich verstärkt. Am Ende muß man es aufgeben, selbst arge Vergehen zu bestrafen, wenn die Gruppe mit dem betreffenden Tier im selben Raum zusammen ist. Bisweilen genügt schon der unbedeutendste Zwischenfall zwischen dem Menschen und einem Schimpansen, welcher diesen zum empörten Schrei gegen den Feind und zum Anspringen veranlaßt, — gleich geht es wie eine Welle von Wut durch die Gruppe, und von allen Seiten eilen die andern zum gemeinsamen Angriff. In dem momentanen Übergreifen des Empörungsschreis auf alle Tiere, wobei sie einander zu immer wilderem Rasen zu steigern scheinen, liegt eine dämonische Kraft sicher aus den tiefsten Gründen der Organismen. Sonderbar, wie tief überzeugt, man möchte sagen moralisch-empört dieses Auf-

heulen der angreifenden Gruppe für Menschenohren klingt; schlimm nur, daß jedes beliebige zufällige Mißverständnis es ebensogut hervorruft wie ein wirklicher Angriff, und daß die ganze Gruppe in blinden Zorn gerät, auch wenn die meisten der Glieder gar nicht gesehen haben, was den ersten Anlaß zum Aufschrei eines der Tiere gab, um was es sich denn eigentlich handelt. Der Aufruhr hängt nur davon ab, daß jener Schrei in der geeigneten, aufpeitschenden Art laut wird. Ich habe es erlebt, daß die gutmütige Rana mir bei einem solchen Anlaß plötzlich sinnlos-wütend in den Nacken sprang, obwohl sie im Augenblick zuvor fröhlich mit mir gespielt hatte.

Es gehört zu den erstaunlichen Charakterunterschieden, die zwischen Schimpansen vorkommen, daß viele von ihnen gewiß nicht absichtlich den Massenangriff heraufbeschwören werden, während einzelne es bei schlechter Laune geradezu darauf anlegen und sich in Empörungen über ein Nichts und im Aufhetzen der Schar sehr häßlich ergehen. Dies ist leider zeitweise die Art des begabten Sultan, dessen Neigung, ohne Grund in die Rolle des Gefolterten und Bemitleidenswerten zu verfallen, schon früher erwähnt werden mußte[1]). So sieht man ihn gar in einem Ärger, mit dem der abseits stehende Mensch gar nichts zu tun hat, zu wüster Empörung gegen diesen übergehen. Er hopst, würgend vor Glottiskrämpfen und dazwischen aufheulend vor Wut, zu einem älteren Tier, das ihm häufig geholfen hat, jammert hier, springt wieder kreischend zurück, gegen den Menschen an, und so fort in einer Weise, die sprechend *Hetzen* ist, wenn Anschauung überhaupt sprechen kann. Man pflegt zu sagen, daß jedes gefühlsmäßige Verhalten „auf einen Gegenstand" gerichtet sei, und meint wohl, dies sei eben der Tatbestand, welcher jene Gefühlsart hervorruft. Es gibt jedoch — auch beim Menschen — emotionale Zustände, welche zunächst keinen solchen Gegenstand haben, schon weil sie gänzlich unbekannten innerorganischen Veränderungen entspringen (üble Laune des Nervösen am Morgen z. B.), wohl aber schleunigst *irgend*einen passenden Gegenstand überhaupt suchen und finden — in tropischem Klima kann man sonderbarste Erscheinungen dieser Art beobachten und an sich selbst erleben (Koller) —, und andererseits tendiert ein starkes Gefühl etwa des Ärgers mit erst ganz klarer Richtung auf den Tatbestand, der es wirklich erzeugte, bekanntlich zur Entladung gegenüber einem ganz andern Gegenstand, wenn der Ausbruch in der eigentlichen Richtung einer Hemmung unterliegt. Als Sultan noch sehr jung war, wagte er eine Strafe, die er von mir erhielt, noch nicht an mir zu rächen, doch rannte er alsbald wütend auf Chica los, die er dauernd nicht recht leiden mochte, und verfolgte sie, obwohl sie mit dem Grund seines Ärgers nicht das mindeste zu tun hatte.

[1]) Optische Untersuchungen usw. Abhandl. d. Kgl. preuß. Akad. d. Wissensch. 1915, Phys.-Math. Kl. Nr. 3, S. 13.

Die Grenze des „Außerhalb", gegen welches die Gruppe bei phänomenal ausgeprägtem Anlaß zum Affekt so sehr als ganze reagiert, ist keineswegs zoologisch bestimmt: die Gruppe ist ein unscharf organisierter Verband *ineinandergewöhnter* Schimpansen. Eines Tages kam ein neugekaufter Schimpanse an und wurde der Sanitätskontrolle wegen zunächst ein paar Meter abseits vom Raum der andern in einem Sonderkäfig untergebracht[1]). Schon hier erregte er starkes Interesse der älteren Tiere, durchs Gitter hindurch wurde mit Stäben und Halmen alles getan, um eine nicht gerade freundliche Verbindung nach ihm hin wenigstens anzudeuten, es flog auch einmal ein Stein gegen das Drahtnetz auf das neue Tier zu, und jeder lebhafte Vorgang zwischen uns Menschen und dem Neuling war von erregten Lauten der andern begleitet. Als jener nach einigen Wochen im Innern des großen Tierplatzes und in Anwesenheit der älteren freigelassen wurde, standen diese einen Augenblick wie versteinert und stumm da. Kaum aber hatten sie einige seiner unsicheren Schritte mit starrem Blick verfolgt, so stieß Rana, also ein törichtes aber sonst harmloses Tier, den schon erwähnten wütend-empörten Schrei aus, der sofort von allen und in furchtbarer Erregung aufgenommen wurde: im nächsten Augenblick war der neue Schimpanse unter einem Knäuel wüster Angreifer verschwunden, die ihm überall ihre Zähne ins Fell schlugen und nur durch schärfstes Eingreifen des Menschen wenigstens so lange beiseite zu halten waren, als dieser zugegen blieb. Noch nach mehreren Tagen versuchte das älteste und gefährlichste Tier immer wieder, selbst in unserer Gegenwart an den Fremden heranzuschleichen, und mißhandelte ihn grausam, wenn wir nicht rechtzeitig aufmerksam wurden. Es war ein armes, schwaches Geschöpf, dessen Verhalten in keinem Augenblick die mindeste Angriffslust von seiner Seite zeigte, und es konnte wirklich nichts an ihm empörend wirken, als daß es eben fremd war[2]). Auf nächste Analoga vom Hühnerhof

---

[1]) Die Ankunft dieses Neulings gab Anlaß zu einem Versuch. Ich wußte nicht, ob es sich um ein Männchen oder ein Weibchen handle, und zufällig kam das Tier in einer engen Kiste an, durch deren Fenster nichts außer dem Kopf zu erkennen war. Nach irgendeinem phänomenalen Gesamtcharakter des Gesichts hatte ich sofort den Eindruck eines *weiblichen* Schimpansen. Nacheinander ließ ich nun 5 Personen (von denen 3 ganz oder nahezu Analphabeten waren, die aber alle den Schimpansenstamm der Station gut kannten) an die Kiste herantreten, und jede, von den übrigen unabhängig, nur nach dem Gesicht über das Geschlecht des Tieres urteilen. Sämtliche Urteile lauteten: Weibchen, und das war richtig. Noch jetzt, nach vielen Jahren des Umganges mit Schimpansen, könnte ich kein morphologisches „Merkmal" von Kopf und Gesicht (im Sinne einer bestimmten *Einzelheit*) angeben, durch das die beiden Geschlechter sich beim jungen Schimpansen unterschieden.

[2]) Der kleine Koko wurde als Neuling schon durch das Gitter hindurch mit so tollem Empörungsgeschrei empfangen, daß ich nie wagte, ihn überhaupt zu den anderen hineinzubringen.

und andererseits im Verhalten mancher primitiver Menschenverbände brauche ich wohl nicht besonders hinzuweisen. — Beim Übergang zu allmählicher Duldung lockerte sich die Gruppe ein wenig. Sultan, der sich schon an dem beschriebenen Angriff weniger beteiligt hatte, wurde zuerst mit dem neuen Weibchen allein gelassen und begann sofort, sich in höchst beflissener Art um dieses zu bemühen, welches freilich nach der schlimmen Erfahrung vorerst sehr zurückhaltend war. Er aber ließ nicht ab, mit merkwürdig glänzenden Augen und betonter Freundlichkeit um sie herumzumachen, bis sie am Ende seinen Aufforderungen zum Spiel, seinen Umarmungen und — etwas befremdet — seinen kindlich-sexuellen Annäherungen allmählich nachgab. Kamen nun die andern hinzu, so rief sie ihn doch schon ängstlich heran, sobald er sich entfernte, und wirklich verteidigte er sie recht entschieden, wenn sich ein anderes Gruppenglied in feindlicher Haltung näherte; sobald sie in Angst geriet, gab es eine Umarmung zwischen den beiden. Zwei andere Weibchen schieden jedoch bald ebenfalls aus der grollenden Gruppe aus, spielten mit dem Neuling und umarmten ihn fortwährend, bis nur noch Chica und Grande, denen bis dahin keine Sonderfreundschaft zueinander anzumerken war, von der gleichen Abneigung zusammengeführt, sich abseits in konservativem Bündnis aneinanderschlossen und eine Weile wenigstens ein Leben für sich, geschieden von dem neuen Tier und den Abtrünnigen, in entfernten Bereichen des Platzes führten.— Es ist verständlich genug, wenn das neue Weibchen, solange es die Gruppe noch fürchten mußte, uns Menschen, von denen es gut behandelt war, allen Schimpansen vorzog, auch denen, die sich um seine Freundschaft bewarben. Als nach jenem ersten Überfall die von uns verjagten älteren Tiere zu erneutem Angriff bereit standen, raffte sich die Verwundete auf, taumelte hastig vorwärts auf den Nächststehenden von uns zu und kletterte an ihm in die Höhe. Sie auf der Erde zu halten war zunächst ganz unmöglich; eben hinuntergezwungen, kletterte sie auf einen andern Menschen, umarmte ihn klagend und streichelte dabei mit einer Hand aufgeregt seinen Rücken. Auch später noch hielt es schwer, sie auf dem Platz allein zu lassen, da sie, kaum daß man dem Ausgang zuschritt, jammernd nachgelaufen kam, an einem hinaufkletterte und, mit einer Hand erregt streichelnd, sich mit den drei andern Extremitäten festklammerte.

Da die Abgrenzung der Gruppe nicht einfach zoologisch bestimmt ist, kann auch das Verhalten der ineinandergewöhnten Tiere gegen befreundete Menschen sich dem gegen ein Gruppenglied beträchtlich nähern. Das geht schon aus einigen früheren Bemerkungen hervor. Am auffälligsten in dieser Hinsicht war es mir, daß die Tiere mitunter für mich Partei nahmen: Trieben sich da Leute neugierig auf dem Stationsbezirk

herum, um die sich die Tiere bis dahin nicht gekümmert hatten; ich erklärte jenen bestimmt aber vergeblich, daß sie sich entfernen müßten, die Tiere wurden aufmerksam; ich rief in scharfem Ton hinüber, die ganze Schimpansengruppe schrie vor Empörung auf; ich fuhr die noch zögernden Eindringlinge an, und alle Schimpansen sprangen heulend gegen das Gitter auf jene zu. Ja in recht seltenen Fällen, hauptsächlich aus der Jugendzeit der Tiere, kam es (im Gegensatz zu dem oben beschriebenen Verhalten) sogar vor, daß eines sich mit mir gegen einen Gruppengenossen wandte: Sultan, der seiner Begabung und seines besseren Verstehens wegen zuerst in näheren Konnex mit den Menschen gekommen war, lief mehrmals, wenn ich auf ein Tier schalt, böse auf dieses los; war es ihm nicht erreichbar, solange wir unsere Auseinandersetzung miteinander hatten, so überfiel er es gelegentlich sogar noch hinterdrein. Freilich muß dahingestellt bleiben, ob Neigung zu mir das veranlaßte oder jene häßliche und verbreitete Lust Unbeteiligter, wenn sie es gerade selbst nicht gewesen sind, sich in Empörung gegen erwischte Übeltäter zu ergehen. Denn gerade solche Erscheinungen sollte man ja auch beim Menschen nicht so auffassen, als kämen sie auf sehr komplexe und intellektuell vermittelte Art zustande; sie sind wohl primäre Äußerungen einer sehr einfachen Dynamik des gefühlsmäßigen Stellungnehmens, und so kann man sie eher als manches andere bei einem hochstehenden Tier anerkennen, zumal es in diesem Falle paßt, daß Sultan ein wenig „der Charakter danach" ist.

Wieder anders ist folgender Vorfall zu verstehen: Ich verfolge ein Tier, das sich vergangen hat, und es flüchtet schreiend zwischen den anderen hindurch, auch mehrmals an der älteren Tschego vorbei, die mit verdrießlichem Gesicht vor sich hinstarrt. Als sich der aufgeregte Vorgang länger hinzieht, springt Tschego, wie eben das verfolgte Tier wieder an ihr vorbei rennt, unwirsch auf, packt es an einer Hand und beißt kräftig hinein. *Ruhe* war, solange sie lebte, Tschegos wesentliches Bedürfnis. Wenn ein geräuschvoller Zwist zwischen anderen Tieren entstand und sich in ihre Nähe zog, wurde sie stets ärgerlich, sprang auch auf, stampfte mit dem Fuß und fuchtelte mit den Armen nach den Störenfrieden hin; kam einer von ihnen ihr zu nahe, so ging es ihm wie im eben beschriebenen Falle[1]).

Auch ganz überraschendes Verhalten gegen den Menschen kann doch vollkommen eindeutig sein. Als ich erst wenige Wochen in Teneriffa war, bemerkte ich eines Morgens beim Füttern der gedrängt vor mir hockenden Tiere, daß ein sonst sehr artiges Weibchen einem andern

[1]) Die naiv-kollegiale Art der Tiere gegenüber uns kam bisweilen gerade bei Tschego überraschend zum Ausdruck: Sie war zu gefährlich, um anders gestraft zu werden als durch einen vorsichtigen Steinwurf aus der Ferne. Nachdem das verschiedentlich geschehen war, lief Tschego, sobald einer von uns sie schalt und dabei einen Stein aufhob, auf den Betreffenden zu, ergriff seine Hand und hielt sie ohne besondere Aufregung fest. Später nahm sie auch mit Entschiedenheit den Stein aus den Fingern, warf ihn zu Boden und zog dann beruhigt ab.

schwächeren Tier mehrfach das Futter aus der Hand riß, und als sich das wiederholte, hielt ich einen leichten Schlag für angebracht. Das (zum ersten Male) von mir gestrafte Tier fuhr zusammen, stieß, mich entsetzt anstarrend, langsam ein paar tiefbetrübte weinerliche Töne aus, wobei seine Lippen sich weiter vorschoben denn je; im nächsten Augenblick fiel es mir ganz außer sich um den Hals und beruhigte sich dort erst allmählich auf vieles Streicheln. Das hierin sich äußernde Bedürfnis nach Versöhnung ist eine recht häufig zu beobachtende Wendung im Gefühlsleben des Schimpansen. Selbst Tiere, die nach einer Strafe zuerst vor Wut kochen, Blicke voller Haß auf einen werfen und nicht einen Bissen vom Menschen annehmen, pflegen sich, wenn man ihnen nach längerer Zwischenzeit wieder nahekommt, mit einem bestimmten, eifrigen Gebaren, zu dem ein rhythmisches schnelles Keuchen und erregtes Aufreißen der Augen gehört, zuweilen aber auch mit einer Art befreiten Aufschluchzens an einen heranzudrängen, einem liebkosend die Finger im Munde zu pressen, und was es so bei Schimpansen an Freundschaftsbeteuerungen mehr gibt.

In solchen Szenen beobachtet man einmal über das andere, daß unmittelbar impulsiv entstehende Verhaltensrichtungen durchaus nicht der Regel nach auf einen direkten und faßbaren *Vorteil* gehen. Weshalb wird man überhaupt und oft stürmischer, als man wünschen möchte, von den Tieren *begrüßt*, wenn man morgens zuerst bei ihnen eintritt? Nur etwa weil es bald nach dem Erscheinen des Menschen Futter gibt? Wäre es so, dann bedeuteten die Umarmungen usw. *Freude* über das Bevorstehende und Bedürfnis, diese *mitzuteilen*, nicht aber dürften sie allgemein als Versuch gedeutet werden, eine schnellere Fütterung zu erzielen. Gerade wenn die Schimpansen mit Ungeduld auf das Essen gewartet haben, kommt es oft dazu, daß sie den Menschen, der mit dem Futterbehälter ihren Platz betritt, unter ungeheurem Freudengeschrei umständlich begrüßen, umarmen, vor Vergnügen ihn und einander prügeln, ihn mitsamt seinem Futterkasten hin- und herzerren, — bis endlich, nach solchem selbst verursachten Aufschub das Abklingen der Jubelerregung einen nach dem andern dazu kommen läßt, schnell ein paar gute Bissen beiseite zu bringen. Wenn die Tiere nur eilig ein Futter haben wollen und dies Streben im Augenblick wirklich die Hauptsache ist, dann verfahren sie ganz anders[1]). Übrigens sind, besonders beim Wiedersehen am Morgen, die herzlichen Begrüßungen bei weitem nicht allein aus der Freude am erwartenden Futter zu verstehen; die Tiere freuen sich am reinen Wiedersehen mit dem beliebten Menschen, ebenso wie am Wiedersehen untereinander; auch bei Hunden gibt es das ja. Freilich wird man leicht ein beliebter Mensch, wenn man die Tiere regelmäßig füttert; aber in Teneriffa wurde doch derjenige,

[1]) Vgl. die Beschreibung „Intelligenzprüfungen usw." I. S. 112.

welcher schließlich das Füttern fast ohne Ausnahme besorgte, niemals so ausgedehnten Begrüßungsherzlichkeiten unterworfen wie ein anderer, der die allgemeine Behandlung der Tiere im Spiel und im Ernst besser traf.

Ich führe noch ein auffallendes Beispiel an, um zu zeigen, wie der momentane praktische Vorteil an Bedeutung ganz zurücktreten kann, wenn sich zunächst ein intensiver Gefühlszustand nach Kräften auswirken muß. Eines Nachts, als ein ungewöhnlich heftiger und anhaltender Regenguß eingetreten war, wurde ich auf klägliches Geschrei von zwei Tieren aufmerksam, welche damals auf einem besonderen Platz für sich gehalten wurden. Hinauseilend fand ich, daß der Wärter die beiden im Freien gelassen hatte, weil ihm der Schlüssel ihres Käfigtores abgebrochen war, und machte mich daran, das Schloß aufzustemmen. Als dieses nachgab, trat ich zur Seite, um die beiden Schimpansen möglichst schnell in ihren trockenen Schlafraum hinüberlaufen zu lassen. Aber obwohl das kalte Wasser auf allen Seiten an ihren zitternden Körpern herabrann, obwohl sie eben noch größten Jammer und äußerste Ungeduld verraten hatten, und obwohl ich selbst mitten in dem niederstürzenden Wasserstrom stand, wandten sie sich beim Herausschlüpfen aus der nachgebenden Tür sofort mir zu und umarmten mich, der eine oben, der andere an den Knien, in stürmischer Freude. Erst als sie sich hieran genug getan hatten, warfen sie sich ins warme Stroh des Schlafraumes.

Die eben beschriebenen Vorfälle kennzeichnen das Verhalten der Schimpansen gegen ihnen gut bekannte *erwachsene* Menschen. Es bedarf dagegen für viele von diesen Anthropoiden überhaupt keiner Bekanntschaft, um sie für kleine Kinder, insbesondere auch Säuglinge einzunehmen. Wenn so ein junges Wesen in die Nähe des Platzgitters gebracht wurde, rückte regelmäßig eins oder das andere von den Tieren interessiert heran, betrachtete die Erscheinung genau und mit einem gutmütig-wohlgefälligen Gesichtsausdruck lange Zeit, versuchte auch wohl einen Blick unter die umhüllende Wäsche zu tun und nickte zuweilen behaglich in Richtung nach dem Kinde vor sich hin. Bei dem ältesten Weibchen war dieses freundliche Interesse am stärksten ausgeprägt. Da sie in erwachsenem Zustand für die Station eingefangen war, so mag es sein, daß sie sich zuvor schon mit Schimpansensäuglingen abgegeben hatte. Der Art nach gleiches Verhalten zeigten aber weit jüngere Tiere jedenfalls auch, und ebenso fand ich es sehr deutlich an einem weiblichen Orang längst vor der Geschlechtsreife.

Erkrankt ein Tier, so erwächst mit der Apathie und Impulsschwäche, die schon leichtere Leiden herbeiführen, schnell eine ungewöhnliche Lenkbarkeit und ein Anlehnungsbedürfnis an den pflegenden Menschen. Kaum ist der Gesamttonus des Organismus wieder ungefähr normal und mit ihm die Eigenwilligkeit wiedergekehrt, so lockert sich auch das herzlicher gewordene Einvernehmen.

Von charakteristischem Gebaren gegen den Menschen sei noch einiges in aller Kürze angeführt: Gibt man sich mit einem der Tiere freundlich und spielend besonders ab, so kann man nicht selten andere dadurch in Eifersucht versetzen. Tercera z. B. begann, wenn sie so etwas sah, unruhig herumzugehen und vorwurfsvoll-traurige Blicke und Laute nach mir zu versenden; dann kam sie auch heran und stieß mich entweder wiederholt an, um mich von dem anderen Tiere auf sich abzulenken, oder sie suchte auch, immerfort schmollend, das andere Tier fort- und sich davorzudrängen. Eben von Tercera muß ich behaupten, daß ihre Bewegungen mitunter der Koketterie recht nahe kamen. — Wenn man einen Schimpansen zu einer Tätigkeit zu zwingen sucht, zu der er nicht recht aufgelegt ist, so bewirkt der Druck des Menschen fast mit Regelmäßigkeit, daß nun gerade gegen das Verlangte der entschiedenste Widerstand geleistet wird, ganz ähnlich wie ein Schimpansenarm, an dem man im Spiel ruhig ziehen kann, sofort aufs heftigste in der Gegenrichtung innerviert wird, sobald der Zug das mindeste einer Freiheitsbeschränkung annimmt. Kein Tier war so trotzig wie Sultan, und sein Verhalten, wenn ich ihn zu Versuchen zwingen wollte, genau das eines widerspenstigen Kindes. Als er das Wählen zwischen zwei Objekten eines Tages träge vornahm, und ich Zwangsmittel anwendete, war er alsbald nicht mehr dazu zu bewegen, auch nur den zum Wählen verwendeten Stab in die Hand zu nehmen. Die anderen Tiere wurden gefüttert, Sultan nicht, aber er rührte den Stock nicht an, obwohl er sich sofort mit ihm hätte Futter verschaffen können; ich brachte die übrigen in ihre Schlafräume, doch Sultan blieb hartnäckig. Aus einem Versteck beobachtete ich weiter: Wie der Abend kam, und es immer kühler und ungemütlicher wurde, nahm er schließlich den Stock auf, scharrte damit in seinem Raum auf der Erde, aber gerade in der Richtung, die den Versuchsobjekten entgegengesetzt war; nach einer Weile führte er den Stab doch durchs Gitter hinaus und kratzte, als ob er spiele, ganz seitwärts im Sande; er ließ den Stock wieder fallen, nahm ihn nach einer Weile abermals auf, und so ging es weiter, bis er am Ende doch die einfache Wahl und zwar richtig vornahm, die ich von ihm verlangt hatte. Als ich ihn jetzt in sein Schlafzimmer brachte, gab es stürmische Versöhnung in der oben beschriebenen Art. — Dasselbe Tier gerät in ganz sonderbare Zustände, wenn man ihm etwas beizubringen sucht, woran es kein Interesse nimmt. Er sollte abends nach der Fütterung die herumliegenden Fruchtschalen in einen Korb sammeln, verstand auch schnell, um was es sich handelte, und tat, was man wünschte, — aber nur zwei Tage lang. Am dritten mußte man ihn alle Augenblicke zum Fortfahren ermahnen, am vierten schon von einer Bananenschale zur nächsten kommandieren und am fünften und den folgenden für jede einzelne Bewegung, Greifen, Aufheben, Gehen, Schalen-über-den-Korb-halten, Loslassen usw. seine Glieder führen, weil diese in jeder Stellung, die sie einmal angenommen hatten oder in die man sie brachte, regungslos verharrten. Das Tier benahm sich wie ein stockendes Uhrwerk oder wie gewisse Typen von Geisteskranken, bei denen ja ähnliches vorkommt. Es war unmöglich, die selbstverständliche Leichtigkeit, mit der der Vorgang zu Anfang verlaufen war, je wieder herzustellen. — Ich habe auch nicht erreicht, daß beliebig oft wiederholte und durch Strafen unterstützte *Verbote* eine bessernde Wirkung wesentlich über die Zeit meiner Anwesenheit hinaus gehabt hätten. Sind die Schimpansen eben energisch von einer beliebten, aber untersagten Tätigkeit abgebracht worden, und versteckt man sich nun, um ungesehen zu beobachten, was geschieht, so ist es sehr ergötzlich wahrzunehmen, wie die Tiere sich zunächst nach allen verdächtigen Richtungen sorgfältig umschauen und dann, wenn sie nichts von aktueller Gefahr bemerken, allmählich dem Orte des verbotenen Tuns wieder näher rücken, um nach kurzer Zeit, vom Eifer übermannt, so frisch drauflos zu sündigen, als gäbe es keine

Menschen und keine Möglichkeit zukünftiger Vergeltung. Indessen ist es nicht erst die wirkliche Strafe selbst, die sie nachher in Angst versetzt: Für die Angewohnheit des Kotfressens waren sie häufig und schließlich sehr hart gestraft worden, ohne daß es etwas nützte; aber häufig vermißte ich beim Betreten des Platzes ein Tier und fand es dann nach einigem Suchen irgendwo in eine Kiste, hinter Kräuter auf den Boden gedrückt, das ganze Gesicht beschmiert mit den Spuren der häßlichen Mahlzeit. Meine Annäherung hatte genügt, um Angst wegen des eben begangenen Vergehens zu erzeugen. Bisweilen sind die Tiere auch naiv genug, sich erst durch Unruhe zu verraten, wenn man selbst ganz ahnungslos hinzukommt. So begann Chica, der ich im übrigen nichts ansehen konnte, als ich einmal unerwartet auf den Platz trat, in einer sonderbar aufgeregten Art von einem Bein aufs andere zu hüpfen. Wie ich mich nähere, wird ihr Springen immer unruhiger, und mit einem Male läßt sie eine Menge Kot aus dem Munde fallen. Schon auffallender war es, daß wieder Chica mich eines Tages mit demselben unruhigen Gebaren empfing und das rastlose Hüpfen auch nicht einstellte, obwohl ich sie als unschuldig erkennen mußte. Hierdurch aufmerksam gemacht, wurde ich gewahr, daß ihre Freundin Tercera fehlte oder vielmehr nur immer ein Stückchen schwarzes Fell von ihr gerade noch hinter einer Kiste verschwand, wenn ich auf der anderen Seite um diese herumkam. Nähere Prüfung ergab mit unschöner Deutlichkeit, daß diesmal sie die Sünderin war. Da ein Tier für das andere, das gestraft werden soll, oft dringend bittet, so ist das Verhalten von Chica auch in diesem Falle verständlich.

Der Gruppenzusammenhang ist in sich keineswegs homogen. In Teneriffa spielte jedes Tier, das sich irgenwie auszeichnete, für die übrigen dadurch eine besondere gesellschaftliche Rolle, so Tschego als ältestes und stärkstes Gruppenglied, das den meisten Respekt erheischte, auf das die übrigen bei Gefahr sich gern zurückzogen, dessen Unterstützung in Zwistigkeiten jede Partei zu gewinnen bemüht war, und das in Beschäftigungsart und Ortswechsel leicht die ganze Gruppe mit sich zog, — aber auch Rana, insofern sie ihrer Torheit und ihres unselbständigen, unlebendigen Verhaltens wegen meistens sozusagen überzählig war und daran auch durch fortwährende Annäherungsversuche gewiß nichts besserte, sondern sich eher zum Ziel von allerlei Schabernack machte[1]). Zweitens gibt es in dem Verhältnis je zweier Tiere allerhand Abstufungen der Freundschaft, ja auch qualitative Färbungen bis zu einer kleinen Abneigung hin, die sich anscheinend mit dem durchgehenden sozialen Verband im großen gut verträgt. Manche von diesen besonderen Beziehungen haben bestanden, solange ich die Gruppe beobachtete, oder solange die betreffenden Tiere lebten: Rana, von

[1]) Eine entschiedene Führerschaft des Männchens Sultan, die *Rothmann* und *Teuber* (Abhandl. d. Kgl. preuß. Akad. d. Wissensch. 1915, Phys.-Math. Kl. Nr. 2) schon früh glaubten erkennen zu können, erwies sich als ein Kunstprodukt. Das Tier erfuhr seines besseren Verständnisses wegen eine sehr natürliche Bevorzugung, die es aus der Gruppe heraushob. Als ich bemerkte, daß ihm diese Auszeichnung schlecht bekam, und entsprechend verfuhr, war bald von einer leitenden Stellung in der Gruppe nichts mehr zu sehen. Erst im erwachsenen Alter wurde Sultan wirklich Herrscher.

den Größeren immer wieder abgewiesen, hatte sich des kleinen Konsul bemächtigt und wurde seiner bis zu seinem Tode nicht müde; Tschego und Grande waren eigentlich dauernd eine kleine Gruppe für sich in der großen; die Freundschaft von Chica und Tercera hielt sich durch allen sonstigen Wandel der Zeiten und zwar so, daß immer die zweite den starken, hilfsbereiten, gebenden Teil bildete. Im Lauf des alltäglichen Lebens konnten diese alten Neigungen bisweilen der Beobachtung fast entschwinden; aber sobald es einen Schreck, eine Gefahr gab, kamen sie sofort darin zum Ausdruck, wer wen ängstlich umarmte und mit ihm in einen Winkel abzog. Auch in der Verteilung beim Schlafen pflegten solche bewährte Freundschaften lange festgehalten zu werden; denn jüngere Schimpansen legen sich gern zu zweien in ein Nest und schlafen dann die Nacht durch einander umschlungen haltend. — Man kann in weniger wichtigen Situationen diese festen Beziehungen leicht übersehen, weil sich über sie vielfach wechselnde Freundschaftbildungen von schwächerem Bestand lagern. Rana mußte ihren Konsul der Reihe nach an alle anderen Tiere abtreten, weil jedes einmal eine besondere Vorliebe für ihn faßte. Die große Tschego begünstigte ganz zu Anfang das ältere Männchen Sultan sehr, und dieser hielt mißgünstig darauf, daß diese Auszeichnung von seiten des Gruppenmittelpunktes ihm allein zuteil ward, indem er auf andere Tiere losfuhr, sobald sie sich zu nähern suchten. Nachdem ihm aber sein Charakter ein paar Mal kräftige Züchtigungen von Tschegos Hand eingebracht hatte, ging er schließlich seiner Vertrautenrolle ganz verlustig, und es sah überaus komisch aus, wie er doch noch, mit vermehrter Ehrfurcht und ein wenig zurückgezogen, in ihrer Nähe hockte, aber nunmehr völlig unbeachtet blieb, wie er sich mit immer verdrossenerem Gesicht den Kopf kratzte und dazwischen noch wie vorher die anderen aus Tschegos Nähe zu vertreiben suchte, bis am Ende sie selbst ihn dafür ärgerlich davonjagte.

Der jeweilige Zuneigungsgrad wird von besonderer Bedeutung, wenn es sich darum handelt, ob ein Schimpanse, der darum bettelt, vom andern Nahrung erhält oder nicht. Auch dieses Verhalten soll nach geläufiger Meinung niemals vorkommen, da ja umgekehrt schlechterdings Futterneid zwischen einem Tier und seinen Artgenossen bestehe. In der Tat wird man vergeblich auf einen solchen Vorgang warten, wenn zwischen dem Bittenden und dem andern sonst etwas Kühle besteht, überdies immer, wenn der Angebettelte gerade schlechter Laune ist. Man kann nicht unbekümmerter, gleichgültiger, unbeteiligter aussehen als im allgemeinen ein fressender Schimpanse, den ein anderer mit ausgestreckter Hand, bittenden Tönen und dgl. um einen Teil seines Futterüberflusses angeht. Selbst wenn das zweite Tier vor Jammer mit den Armen in der Luft herumfuchtelt oder sich gar zeternd auf den Rücken wirft, scheint der Angeflehte das überhaupt nicht zu bemerken;

er kaut und schaut mit betontem Gleichmut an dem andern vorbei in die Welt; daß er diesen sieht, gibt er am Ende nur zu erkennen, indem er ab und zu das Futter zwischen seinen Füßen zusammenkramt oder indem er seinen Arm darüberdeckt, wenn das bittende Tier zu dringlich die Hand nähert. — Die Szene kann aber auch ein ganz anderes Ende nehmen, wenn der Bettelnde zu den guten Freunden des gerade gut gestimmten Besitzers gehört. Dann läßt dieser es schließlich ruhig zu, daß der andere ihm vorsichtig ein paar Früchte vom Boden oder aus den Händen fortgreift. Ist das noch ein mehrdeutiger Vorgang, weil so passives Gewährenlassen ein wenig den Eindruck machen kann, als handle es sich darum, nur den aufdringlichen Bettler loszuwerden, so gibt es doch genug Fälle, wo das ganze Benehmen des Abgebenden ein Bild gemütlichen Freundlichseins ist. Dann rafft dieser, wie ich das zu Dutzenden von Malen beobachtete, plötzlich ein paar Früchte aus seinem Besitz zusammen und reicht sie dem andern mit eigener Hand zu, oder er bricht auch eine Banane, die er eben zum Munde führen wollte, mitten durch und gibt die eine Hälfte mit ausgestrecktem Arm dem Bittenden hinüber, während er den Rest selbst verzehrt. Als Sultan einmal zu Versuchszwecken in besonderem Raum und bei herabgesetzter Kost gehalten wurde, spielte sich bei der Fütterung der übrigen folgender Vorgang ab: Tschego hockte, sobald sie ihre große Bananenmenge erhalten hatte, mit ihr auf ihrem gewohnten Eßplatz, etwa 3 m von dem Gitter des Eingesperrten nieder und machte sich daran, diesem den Rücken kehrend, gewaltig zu kauen und vor Behagen zu schmatzen. Sultan, der leer ausgegangen war, begann erst leise und dann immer lauter zu klagen, er kratzte sich erregt Kopf und Rumpf, streckte die Arme auf das große Tier zu, nahm Steinchen und Halme und warf sie wie der Schimpanse zu tun pflegt, in Richtung seiner Wünsche[1]); am Ende hopste er schreiend wie ein Gemarterter in höchster Ungeduld hinter dem Gitter auf und nieder. Mit einem Male erhob sich die Schimpansin, raffte eine Hand voll Bananen zusammen, ging mit ein paar Schritten auf den andern zu, reichte ihm, was sie ergriffen hatte, durchs Gitter hinein und nahm dann wieder eifrig die unterbrochene Mahlzeit auf. Es versteht sich, daß daraufhin der Eingesperrte am folgenden Tage seine wilden Klagen nachdrücklich wiederholte, sobald Tschego zu fressen begann, und wirklich gelang es ihm, fünf Tage nacheinander auf die gleiche Weise und vom gleichen Tier gefüttert zu werden. Aber beim sechsten Mal blieb das große Weibchen ganz unbekümmert auch bei tollstem Toben des Männchens sitzen, und es fehlte wohl das Interesse an diesem, denn mit eben dem sechsten Tage begann (auch objektiv erkennbar) die kalte Phase von Tschegos Sexualperiode, und erst nach deren Beendigung sah ich den Vorgang abermals.

[1]) Intelligenzprüfungen usw. I, S. 70 ff.

Vom sexuellen Verhalten des Schimpansen habe ich kein vollkommen zureichendes Bild gewinnen können. Wie in mancher Hinsicht die Gruppe überhaupt, so würde insbesondere auch ihr Sexualleben etwas anders ausgefallen sein, hätte von vornherein mindestens ein erwachsener Mann zu ihr gehört. — Von der zügellosen, alles andere beherrschenden Sexualität, die man manchen Affenarten zuspricht, scheint beim Schimpansen keine Rede zu sein. Allerdings gerieten beim Zusammentreffen mit der erwachsenen Tschego oder von ihr aufgefordert die jungen Männchen schon 6 bis 8 Jahre vor der Reife, also als kleine Kerle, in Erregung und vollzogen auch der Form nach den Koitus, aber daß sie dabei von einem unbändigen Trieb erfüllt gewesen wären, kann man wirklich nicht behaupten. Vor allem scheint es mir, als ob geschlechtliche Erregung bei diesen Wesen von Erregungen irgendwelcher Art weniger scharf zu unterscheiden ist als beim Menschen; man kann sagen, daß fast jeder stärkere Affekt und deshalb auch fast jeder stärkere Anlaß von außen eine gewisse Tendenz hat, wie auf den Verdauungstraktus so auf die Geschlechtsorgane unmittelbar einzuwirken, aber eben nicht so, als sei der Schimpanse von übermäßiger Sexualität, sondern wegen einer erstaunlichen Durchschlagskraft aller lebhaften inneren Vorgänge. Ja schließlich hat man sogar den Eindruck, daß dieses häufige Ansprechen des geschlechtlichen Bereiches anstatt eine Betonung eine Art Trivialisierung dieser Lebensseite bedeutet. Wenn man freilich (aus hygienischen Gründen) den Koitus der Tiere verhindert, die Geschlechter auseinandersperrt, sieht man schnell Erscheinungen aufwachsen, die es sonst unter Schimpansen wohl kaum gäbe, z. B. bei bedürftigen Weibchen. So war es auch allein Produkt von Verboten, wenn Sultan in unserer Gegenwart nicht zum Koitus überging, sondern, auf gewisse Blicke von Tschego und fortwährend mit ihr durch Blicke im Einverständnis, ihr voraus oder nach ihr davonzog in ein Versteck.

Die Sexualität des Schimpansen ist auch insofern recht diffus, als eine wirklich *scharfe* Orientierung nach dem Geschlecht weder ursprünglich besteht noch etwa nach der Pubertät vollkommen ausgebildet wird. Man sieht nicht selten, daß ein weibliches Tier einige Zeit vor der Reife an einem andern Koitusbewegungen in Art und Stellung der Männchen vollzieht; später drängen sie häufig zuzweit unter dem Reiz einer enormen Schwellung die Genitalsphären zusammen und reiben sie aneinander. Zu dergleichen wird wohl das Fehlen einer entsprechenden Zahl ausgewachsener Männchen beitragen, aber jedenfalls muß ich betonen, daß auch noch die kräftigsten Äußerungen des Sexuallebens bei diesen Tieren auf mich stets als extrem naiv gewirkt haben, und diesen glücklichen Charakter kann ihre Geschlechtserregbarkeit um so leichter behalten, als sie sich unter natürlichen Bedingungen kaum scharf als ganz Besonderes von den übrigen Gesellschaftsbeziehungen in

der Gruppe abhebt. Die Sexualität des Schimpansen ist gleichsam nicht so spezifisch sexuell wie die des zivilisierten Menschen. Man sieht oft Bewegungen von Koituscharakter beim Zusammentreffen zweier Tiere angedeutet, von denen schwer zu sagen ist, ob sie noch sehr erfreute Begrüßung oder schon einen wesentlich sexuellen Vorgang bedeuten.

Der weibliche Schimpanse menstruiert in einer Periode von etwa 30 bis 31 Tagen, jedesmal 3—6 Tage hindurch. Während der Regel ist der Geschlechtstrieb so gut wie verschwunden, die Stimmung des Weibchens dagegen oft besonders gut. Nach der Regel, wenn die ganze Gegend um Scheide und Anus unförmlich anschwillt, steigert sich das Sexualbedürfnis stark; in dieser Zeit findet man die Tiere übellaunisch und unzuverlässig, auch werden sie von der sehr empfindlichen Schwellung selbst fortwährend sichtlich gestört.

Ich erwähne noch, daß Grande, ja auch sonst ein seltsames Wesen, sich von jeher recht gleichgültig gegen die Geschlechtsfunktion des Männchens verhalten hat, und daß sie ebenso von ihm in dieser Hinsicht wenig gewürdigt wird, obwohl beide sonst gute Kameraden sind.

Vorgänge von sexueller Färbung treten wirklich geradezu als lebhafte Begrüßungsform auf. Solcher Formen gibt es aber eine größere Anzahl. *Umarmung* in allen Graden der Dynamik sieht zumeist wie eine echte Begrüßung aus, obwohl auch dieses Geschehen bei allerhand Erregungen die soziale Zusammengehörigkeit überhaupt bekräftigt, also im Schreck, zum Trost häufig vorkommt, aber auch einfach, weil es gerade so schön ist. Bei großer Herzlichkeit fallen leicht beide Teile in der Umarmung übereinander zu Boden. — Einen sehr freundschaftlichen Gruß habe ich schon früher beschrieben: ein Tier legt dem anderen, das am Boden hockt, eine Hand in die Leistengegend, oder auch das andere ergreift die Hand, zieht sie sich in den Raum zwischen Oberschenkel und Bauchdecke und klopft behaglich mit seiner Hand darauf. Einem Tier, das steht, wird oft zum Gruße die Hand zwischen die Ansatzstellen der Oberschenkel gelegt; einen weiblichen Schimpansen, der gerade stark geschwollen ist, begrüßt ein zweiter bisweilen von rückwärts durch leises Umfassen der aufgetriebenen Region; jenes Tier drängt wohl auch zuerst die Hinterpartie dem andern zu; wiederum ist das Grenzgebiet von sozialer Behaglichkeit und gewissermaßen alltäglicher Geschlechtlichkeit erreicht. Händedruck sieht man kaum einmal als eigentlichen Gruß, dagegen mitunter als Ausdruck der sozialen Zusammengehörigkeit in erfreulichen Lebenslagen. So kommt es vor, daß zwei Tiere mächtig kauend, jedes vor seinem Futterhaufen, einander gegenübersitzen, und wenn es so prächtig schmeckt, einander begeistert die Hände reichen. — Es bleibt noch eine Grußform zu erwähnen, welche vielleicht von besonderem Gefühlscharakter ist: das Zustrecken eines Armes mit eingebogener Hand, so daß sich der Handrücken dem zu Begrüßenden nähert. Daß in solcher Weise vorzüglich der befreundete *Mensch* empfangen wird, macht diese Grußform zu einer ausgezeichneten. Beobachtet man nun, daß sich so ein Schimpanse

einem Artgenossen besonders dann nähert, wenn ihr augenblickliches Verhältnis nicht ganz sicher ist, wenn es z. B. kurz zuvor eine Schlägerei zwischen ihnen gab und statt freundlicher Aufnahme auch wohl ein Biß die Antwort sein könnte, dann liegt die Vermutung nahe, daß die Finger aus Vorsicht eingebogen werden. Ich bin dieser Annahme nicht sicher, da es immerhin vorkommt, daß die merkwürdige Bewegung auch in ruhigsten Lagen ausgeführt wird. Man könnte ja meinen, daß das Einbiegen der Finger nach innen und die Annäherung des Hand*rückens* die Harmlosigkeit der Geste betont, im Gegensatz zu der hackenden Angriffsbewegung; denn der Schimpanse sorgt auch sonst unwillkürlich dafür, daß beabsichtigte Freundlichkeiten wirklich solche *werden*, zieht z. B., wenn er in guter Laune und beim Spielen die Finger des Menschen in seinen Mund preßt, oft die Haut von Ober- und Unterkiefer über die Zähne.

Auf welche Art sich die Tiere, abgesehen von Begrüßungsvorgängen, verständigen, ist im einzelnen nicht leicht zu beschreiben. Daß ihre *phonetischen* Äußerungen ohne jede Ausnahme „subjektive" Zustände und Strebungen ausdrücken, also sogenannte Affektlaute sind und niemals Zeichnung oder Bezeichnung von Gegenständlichem anstreben, ist schlechthin gesichert. Dabei kommen in der Schimpansenphonetik so viel „phonetische Elemente" der Menschensprachen vor, daß sie gewiß nicht aus peripheren Gründen ohne Sprache in unserem Sinn geblieben sind. Mit Mienenspiel und Gesten der Tiere steht es ähnlich: nichts davon bezeichnet Objektives oder hat „Darstellungsfunktion" (*Bühler*). Was aber an Ausdrucksbewegungen vorhanden ist, stellt eine überaus große Mannigfaltigkeit dar, der gegenüber nicht allein die Ausdrucksmöglichkeiten niederer Affen, sondern sogar auch die des Orang als recht beschränkt wirken. Manches davon versteht der Mensch leicht, z. B. Wut, Schreck, verzweifelten Jammer, Trauer, bittendes Verlangen, wohl auch noch spielerische Stimmung, Sichfreuen. Dagegen wird Angst schwachen Grades (z. B. auf Photographien) leicht für Ausdruck der Heiterkeit gehalten, *große* Angst dagegen für Wut [während man wirkliche Wut, wie gesagt, richtig auffaßt[1])]. Der Ausdruck der übrigen Affekte und Stimmungen klärt sich für den fortgesetzt Beobachtenden schon innerhalb weniger Wochen auf nicht leicht zu deutende Weise, bis auf gewisse Zustände recht beträchtlicher „reiner Erregung" sozusagen, die ich selbst in über sechs Jahren nie vollständig verstehen gelernt habe[2]). Die Tiere unter sich aber verstehen offenbar fast jedesmal

[1]) Menschen in extremstem Körperschmerz zerren den Mund ungefähr ebenso seitwärts auseinander, daß die Zähne vortreten, wie ein Schimpanse im Zustand größter Furcht.

[2]) Mein Vorgänger in Teneriffa, Herr E. *Teuber*, machte mich bereits darauf aufmerksam, daß solche Erregungszustände vorkämen, die wenigstens der Mensch ihrer qualitativen Färbung oder Richtung nach nicht näher klären könne. Sie sind sogar recht häufig.

und augenblicklich, um was es sich handelt, das geht aus ihrem sozialen Verhalten klar hervor; und nur wir Psychologen, da wir doch derartiges Verstehen beim Menschen auf Analogieschlüsse oder reproduktive Ergänzung aus eigener Bewußtseinserfahrung zurückzuführen pflegen, kommen hier in eine theoretische Verlegenheit, die in sonderbarem Kontrast zu der Selbstverständlichkeit und Sicherheit des wirklichen Verstehens-*Vorganges* bei den Tieren steht. Auch wenn nicht gerade dieses merkwürdige theoretische Problem wäre, müßten wir eine genaue Phänomenologie des Schimpansenausdrucks für eine wesentliche Aufgabe der Zukunft halten, weil ja die noch näher liegende Frage nach dem sachlichen Zusammenhang zwischen dem Stimmungs- oder Affektzustand und seinem Ausdruck bei dieser extrem erregbaren Tierart besonders gut untersucht werden könnte. Der Orang z. B. ist entweder viel ärmer an Emotionen, oder aber es liegt nicht in seiner Natur, daß sein Körper die innere Erregung so kräftig äußert.

Der Reichtum vorhandener Ausdrucksformen ist insofern noch über gewöhnlich vorkommende emotionale Menschenäußerungen hinaus gesteigert, als beim erregten Schimpansen so häufig der ganze Körper in Bewegung gerät. Er hopst und springt auf und nieder in freudiger und in ungeduldiger Erwartung, aber auch im Zorn; und in größter Verzweiflung, zu der bei ihm ein kleiner Anlaß genügt, wirft er sich auf den Rücken, wälzt sich auch wohl stürmisch auf dem Boden. Ein ganz phantastisches Herumschlenkern der erhobenen Arme in der Luft, ebenfalls in Verzweiflung oder Enttäuschung dürfte bei nichteuropäischen Völkern ähnlich vorkommen. — Niemals habe ich einen Menschenaffen weinen sehen und ebensowenig ganz in menschlicher Weise lachen; unserm Lachen *nahe* kommt das rhythmische Keuchen gekitzelter Tiere, das jenem wohl auch physiologisch eng verwandt sein muß; beim behäbigen Betrachten erfreulicher Dinge (etwa kleiner Kinder) verzieht sich das Gesicht, besonders die Mundwinkel in einer Art, die an unser „Lächeln" erinnert[1]). — Kratzen des Kopfes als Anzeichen von Ratlosigkeit, Unsicherheit habe ich früher erwähnt[2]); das Kratzen der Körperoberfläche überhaupt, zumal der Arme, der Oberschenkel, der Brust und des Unterleibes, und zwar „gegen den Strich" ist dagegen Ausdruck einer größeren Mannigfaltigkeit von Erregungen, und uns so, wenigstens beim Europäer nicht bekannt. Wir haben ja auch kein Fell mehr, das wir bei allerhand Anlässen so wirkungsvoll sträuben könnten wie ein Schimpanse.

Wie die sinnfällige Erscheinungsweise von subjektiven *Zuständen* verstehen die Schimpansen untereinander im allgemeinen auch den

[1]) Der Schimpanse, welcher schon die leichteste Änderung der Menschenmiene aufs Drohende oder Freundliche hin richtig auffaßt, scheint dem lustigen menschlichen Lachen gegenüber dauernd ohne Verständnis zu bleiben.

[2]) Optische Untersuchungen usw. S. 16.

Ausdruck der Wünsche und Triebe ohne weiteres, sowohl wenn diese dynamischen Ansätze oder Vorgänge sich vom Schimpansen auf seinesgleichen, wie wenn sie sich auf andere Wesen oder Dinge richten. Ich habe erwähnt, wie Tiere in geschlechtlicher Erregung sich schon durch Blicke ins Einvernehmen setzen. — Ein großer Teil alles Verlangens drückt sich sehr natürlich durch Andeutung der Handlungen aus, die gewünscht werden: ein Schimpanse, der von einem anderen begleitet sein will, stößt diesen leicht an oder zieht ihn bei der Hand, indem er dabei, auf ihn hinsehend, in Richtung des geplanten Weges Schrittbewegungen macht; wer Bananen von einem andern zu erhalten wünscht, deutet die Greifbewegung an, geht freilich dabei auch zu dem überaus sprechenden Bittausdruck von Auge und Mund über. Das Herbeirufen eines anderen Tieres aus größerem Abstand wird oft durch ein Winken unterstützt, welches dem unsern sehr ähnlich ist[1]). — Auch den Menschen fordert der Schimpanse zuweilen dadurch auf, daß er das Gewünschte „vormacht"; so streckte Rana, wenn sie zärtlich behandelt sein wollte, die Hand nach uns aus, nahm aber täppisch genug, mit eifrigem Blick auf uns zu, zugleich oder unterbrechend dazwischen an sich selber die Freundschaftsbezeugungen vor (Umarmung, Tätscheln usw.), welche wir ausüben sollten. Wieder eine naheliegende Aufforderungsart ist es, wenn ein Tier die Haltung oder Bewegungsart annimmt oder andeutet, die ihm bei dem gewünschten Vorgang zukommen würde; auch der Hund ladet ja zum Spiel ein, indem er, sich umblickend nach dem andern, in munterer Form die Bewegungen etwa des Gejagten skizziert, und ganz ähnlich macht es der Anthropoide, außer bei der Aufforderung zum Spiel auch bei der zum Geschlechtsverkehr, und wenn es ihm um die soziale Hautpflege zu tun ist: die Haltungen sind jedesmal charakteristisch genug, um verstanden zu werden. War ich es müde geworden, Tschego auf dem Rücken oder an den Rippen zu kitzeln, was sie sehr liebte, so stellte sie sich in der zusammengekrümmten Haltung vor mich hin, in die sie (wie ein Mensch) während des Kitzelns geriet, und machte dazu die halb abwehrenden Bewegungen mit der Hand, die ebenfalls zu dem schönen Vorgang gehören. — Eine ganz überraschend enge Grenze ist dem gegenseitigen Verstehen erst gesetzt, wo ein Tier das andere sinnvolle, aber für die Rasse ganz ungewöhnliche Neuleistungen vollziehen sieht.

Daß zu den sozialen Gepflogenheiten von allerhand Affen eine eifrige gegenseitige Hautpflege gehört, weiß jeder Besucher zoologischer Gärten. Wir erkennen jedoch nicht, was das Herumsuchen unter dem Fell, auf der Haut, am Anus usw. so ungemein wichtig und zu einer so beliebten Beschäftigung macht[2]);

[1]) Es gibt beim Schimpansen auch ein „Winken mit dem Fuß", bei welchem dieser etwas seitlich vorwärts mehrmals auf den Boden klopft.

[2]) Es handelt sich bekanntlich nicht um ein „Lausen".

denn wirklich sieht man Schimpansen gar nicht sehr oft *derartig* gespannte, aufs höchste interessierte Bewegungen machen und Mienen annehmen, wie bei diesem Anlaß; auch scheinen der Gepflegte und der Kosmetiker in gleicher Weise davon erbaut zu sein. Ich bin geneigt, diese Erscheinung (wie den fortwährenden Trieb zum Nestbauen) zu jenen festen Rasseneigentümlichkeiten zu rechnen, welche man mit der Bezeichnung als „Instinkte" nicht in theoretischen Zusammenhang, sondern unter einen Komplex gleich merkwürdiger biologischer Rätsel einreiht. Die Hautpflege aber ist ein ausgesprochen *sozialer* Instinkt, da es kaum einmal vorkommt, daß ein Schimpanse am eigenen Leibe so interessierte Musterung hält. Daß ein ganz fest spezialisiertes Verhalten vorliegt, zeigt sich auch an dem wunderlichen Klappen des Mundes, das unter Schimpansen der eifrig aktive Teil bei diesem Geschehen, aber auch nur bei diesem Anlaß betreibt, und welches für den menschlichen Beobachter keinerlei sinnvollen Zusammenhang mit der Hautpflege verrät; denn es kommt nur gelegentlich einmal vor, daß ein gefundenes Hautstückchen zum Munde geführt wird. Das Mundklappen hat von einem solchen Sonderfall unabhängig begonnen, und überdies wird sonst ein winziger Gegenstand durchaus nicht mit dieser besonderen Bewegung verzehrt. Ob bei primitiven Völkern ein Analogon zu dem übrigen Hergang, also großes Behagen bei gegenseitigem Herummachen am Körper und Trieb dazu beobachtet wird, kann ich nicht sagen; sicher ist ja, daß sehr viele Primitive die Körperoberfläche, ganz einfach etwa durch Ausreißen der Behaarung, zu verändern lieben, aber ob dabei schon der Vorgang als solcher ursprünglich soziale Befriedigung schafft, oder ob es *von vornherein* nur auf die entstehende Wirkung abgesehen ist (wie jetzt unzweifelhaft bei den höheren Formen gegenseitiger Bearbeitung), dürfte noch unbekannt sein. Wunderlicherweise entstand einmal unter den Schimpansen auf Teneriffa die Mode, sich gegenseitig über ganze Felder auf Kopf, Schultern und Rücken die Haare auszureißen, nicht etwa im Kampf oder aus Bosheit, sondern im Zusammenhang jener allgemeinen Hautpflege; der jeweils Gerupfte hielt ganz still dabei.

In eben diesem Zusammenhang und kaum von einer besonderen Hilfsbereitschaft getrieben, beschäftigt sich der Schimpanse gern mit kleinen Wunden oder Schäden, die ein Gruppengenosse an seiner Körperoberfläche aufweist. Es macht ihm irgendwie Vergnügen, an solchen Stellen herumzuarbeiten, aber freilich kommt dabei mitunter etwas Nützliches heraus. Einem Tier hatte sich gelegentlich am Unterkiefer ein gewaltiger Furunkel gebildet. Um die Zeit, da er reif war und vielleicht durch Anfänge von Absonderung auffällig wurde, wich ein anderes Tier dem Betroffenen nicht von der Seite, und dieses ließ sich auch ruhig mit Drücken und Kneten an der schlechten Stelle solange behandeln, bis die gewaltigen Eitermassen entfernt waren und eine klaffende Wunde zurückblieb. Da ein Schimpanse in so eifriges Tun gern allerlei Dinge einbezieht, so operierte die eine Hand des Arztes auch in diesem Falle mit einem großen alten Lappen ausgerüstet. Ein Wunder, daß unter solchen Umständen die Wunde schnell und vorzüglich heilte! Der Furunkel war womöglich selbst ein Produkt früherer sozialer Hautpflege mit schmutzigsten Fingern gewesen. — Mit besonderem Eifer entfernt ein Tier dem anderen Splitter, die dieses sich in Hand oder Fuß gestochen hat; das Verfahren dabei ist mit dem eines medizinisch ungeschulten Menschen im gleichen Falle identisch: zwei Fingernägel werden beiderseits des Splitterortes fest aufgesetzt und etwas abwärts zusammengepreßt, so daß der Fremdkörper sich heraushebt und etwa mit den Zähnen entfernt werden kann. Auf die Gefahr einer Infektion hin bin ich selbst, als mir ein Splitter in die Fingerhaut geraten war, zu einem der Schimpansen herangetreten und habe ihm den Schaden vorgewiesen. Sofort nahm seine Miene die gespannte Art der Hautpflege-Situation

an, er sah scharf auf die Stelle, ergriff meine Hand und zwängte mit ein paar sehr geschickten, für Menschenbegriffe freilich etwas rücksichtslosen Nageldrucken den Splitter heraus; hinterdrein zog er die Hand noch einmal ganz nahe heran, sah scharf prüfend auf die Operationsstelle und ließ dann erst befriedigt los. Das Beispiel zeigt wieder, daß ein befreundeter Mensch in hohem Grade ähnlich wie ein Artgenosse behandelt werden kann; in der Tat geht auch ein Schimpanse, an dem man nach bestem Können und Mögen die Hautpflege nachgeahmt hat, gern zu der entsprechenden Gegenleistung über und behandelt menschliches Kopfhaar und Haut darunter, wie das Fell eines zweiten Schimpansen. Wieder andrerseits kann man ein verletztes, gebissenes Tier bei guter Bekanntschaft leicht dazu bringen, daß es einem auf bedauernde Laute (die ja im allgemeinsten Charakter bei Schimpanse und Mensch übereinstimmen) die beschädigte Körperstelle zur Musterung hinhält wie einem Gruppengenossen.

III.

Nach der Geschlechtsreife — es mochten auch die Bedingungen langer Gefangenschaft mitwirken — wurden die Schimpansen allmählich träger und träger; oft lagen sie fast den ganzen Tag in einer Art Halbschlaf umher, den nur ein besonderer Einfluß von außen, etwa die Fütterung, unterbrechen konnte. Anfangs dagegen, als sie jung und noch nicht so lange in der bequemen Haft waren, wurde ihr Leben allein schon durch fortwährendes *Spielen* reichlich ausgefüllt. Früher wurden mancherlei Betätigungen beschrieben, die diesen Namen verdienen[1]). Ich brauche das Bild nur noch zu ergänzen. Besonders gut wußte sich Nueva die Zeit zu vertreiben: Nachdem sie festgestellt hatte, daß sie mit einem kleinen Becher Wasser aus einem größeren Gefäß zu schöpfen vermochte, war sie unermüdlich darin, den Becher zu füllen und das Wasser sogleich zurückzugießen. Sie trank fast gar nicht, aber schon die Tropfen, die am Glase herunterliefen, waren ihr wichtig, und es machte ihr Freude, von der eingetauchten Hand eine Tropfenreihe wieder ins Wasser fallen zu lassen. Auch ihr Brot, das sie nicht sonderlich mochte, wurde alsbald zu einer Wasserspielerei verwendet: sie tauchte es ein, sog die Flüssigkeit heraus, tauchte wieder und so fort. Ebenso eifrig betrieb sie als Spiel das Sammeln: Steine, Drahtstückchen, Hölzer, Lappen, Bananenschalen kramte sie auf dem Boden, in ihrem Nest, auch in einer Blechschale zusammen und schien davon so befriedigt wie möglich.— Zusammenfügen von Dingen fand ich bei keinem anderen Tier so beliebt: Drei Tage nach der Ankunft in Teneriffa spaltete sie ein Holzbrett mit den Zähnen halb auseinander und trieb dann vorsichtig ein Stück Draht in den Riß, am folgenden Morgen war sie emsig bemüht, einen Tuchlappen an einem Stock zu befestigen, ließ es bei einfachem Umwickeln nicht bewenden, sondern brachte schließlich eine Art Knoten zustande, indem sie richtig ein freies Ende durch die Wicklungen durchschob und festzog. So bescheiden diese Tätigkeit dem Unkundigen vor-

[1]) Intelligenzprüfungen usw. I. 3. Kap.

kommen mag, so auffällig ist das Konstruktive der Spielerei für den, welcher die ewig zerreißenden, zertrümmernden, zersplitternden Artgenossen dieses Tieres kennt. Auch diese lieben es, mit Halmen in Fugen und Löchern herumzustochern wie Nueva, aber nie habe ich gesehen, daß sie, wie diese häufig, Strohhalme sorgfältig durch die Maschen des Drahtgitters geflochten hätten. Besonderen Wert legte sie dauernd auf Knotenbildung, steckte also z. B. einen Streifen Bananenblatt zu einer Drahtmasche hinaus, brachte mit Anstrengung das Ende zur Nachbarmasche wieder herein, zog jetzt beide Enden in einer Schleife zusammen und fuhr so fort, entweder indem sie ein Ende nochmals durch die gleiche Schleife führte, oder indem sie beide Zipfel zu einer weiteren Schleife vereinigte. Ich habe oft geglaubt, das Tier unmittelbar vor dem Anfang einer einfachen konstruktiven Technik (Handarbeit) zu sehen, da ja anscheinend kaum etwas zu einer Art von schlichtem Schnüreflechten fehlte, konnte Nueva aber doch nicht dazu bringen, in einheitlichem Plan fortzufahren; als ich ihr einen Flechtrahmen mit einseitig befestigten Blattstreifen daran zurechtmachte, war sie durchaus auf ihr Knoten versessen, beim mindesten Drängen in einer festen „produktiven" Richtung, verlor sie jede Freude an der Tätigkeit überhaupt und ließ die Vorrichtung mißmutig fallen.

Nueva bildete solche kleinen Spiele während lange dauernden Alleinseins aus. Den ebenfalls begabten Sultan brachte die gleiche Lage zu seltsam anmutenden Spielen mit dem eigenen Körper. Oft nahm er, am Boden hockend, eines seiner Beine in die Arme und behandelte es wie einen nicht zu ihm gehörigen, aber netten Gegenstand, wie eine Puppe etwa, indem er es mit den Händen hin und her wiegte, streichelte und dgl. m. Oder er streckte eines, gelegentlich auch beide Beine der Länge nach auf den Boden und schob sich, während jene unbeweglich blieben, nur mit aufgestemmten Armen umher[1]). — Dies ist nur eine der vielen Formen von spielerischer Umbildung der Fortbewegung, die man am Schimpansen sieht. Bei der gewöhnlichen Gangart dieser Tiere wird bekanntlich die Hand nur mit den nach innen umgebogenen *Fingern* auf die Erde gesetzt. Zum Spaß beginnt eines aber plötzlich, stark gebückt, die ganze Handfläche im Gehen aufzusetzen und verharrt dabei eine Weile. Aufrechtgehen kommt vor, wenn die Hände zu tragen haben, wenn der Boden naß und kalt ist, oder in allerhand Erregungszuständen; bei denjenigen Tieren aber, die durch ihren individuellen Körperbau dazu gut befähigt sind, tritt der aufrechte Gang bisweilen als lustige Spielmode auf, so daß sie dann durch Tage fast nur aufrecht herumlaufen. Purzelbaumschlagen erinnere ich mich beim Schimpansen wie

[1]) Das ist nicht die ganz triviale Fortbewegungsart des „Durchhangelns", bei welcher die Hände aufgestemmt und die angezogenen Beine zwischen ihnen vorwärtsgeschwungen werden.

beim Orang gesehen zu haben; Schimpansen legen sich auch bisweilen der Länge nach auf die Erde und drehen sich nun mit erstaunlicher Geschwindigkeit seitwärts um ihre Längsachse viele Meter weit dahin. Wenn sie sich dabei noch in ein Tuch einwickeln oder in einen Sack hineinkriechen, so sieht der Vorgang sehr sonderbar aus, reizt auch die anderen Tiere zu besonderen Späßen an dem rollenden Bündel. Und zu mehreren werden auch diese Bewegungsspiele selbst noch mannigfaltig ausgestaltet: Der eine legt sich hin und verharrt unbewegt, ein andrer ergreift einen Fuß oder eine Hand von jenem und schleift ihn wie eine Leiche davon. Oder ein kleiner Affe springt einem größeren auf den Rücken, so daß ihn dieser wie ein Reitpferd trägt; schließlich rutscht der Reiter dem andern nach vorn bis an den Hals, läßt sich vornüber mit den Händen bis auf die Erde gleiten, und nun schreiten sie langsam voran wie ein seltsames Wesen mit sechs Beinen.

Als sexueller Tanz ist von *Rothmann* und *Teuber*[1]) ein gewisses Herumtoben, besonders im Schlafraum, bezeichnet worden, bei welchem das betreffende Tier wie toll an den Wänden entlangfährt und bisweilen gegen diese trampelt, bis es sich am Ende wieder beruhigt. Dieser häufige Vorgang ist mir nie als Tanz erschienen, sondern stets nur als Entladung einer jener seltsamen Erregungen, über deren Gefühlscharakter der Mensch schwer Bestimmtes vermuten kann. Und ich bin um so weniger geneigt, in diesem Fall von einem Tanzen zu sprechen, als die Tiere andere Bewegungsformen ausführen, welche sich ganz stark von jenem Toben unterscheiden, deren Stimmungscharakter klar erkennbar ist und die viel eher als primitive Vorstufen des Tanzens angesprochen werden können[2]). — An einem schönen frischen Tag spielen Tschego und Grande auf einer Kiste miteinander. Nach einer Weile beginnt Grande, mit gesträubtem Fell und aufrecht, in ihrer Weise schrecklich tuend, von einem Fuß auf den anderen zu stampfen, daß die Kiste wackelt. Währenddessen gleitet Tschego von der Kiste zu Boden, stellt sich ebenfalls aufrecht und dreht sich, täppisch und plump von einem Fuß auf den andern springend, fortwährend vor Grande um sich selbst. Beide scheinen sich gegenseitig zu dem merkwürdigen Tun anzuregen und sind sichtlich bei bester Laune. Solche Vorgänge habe ich sehr häufig notiert. Aus jedem Spielen von Zweien konnte der eine in die lustige Drehbewegung hineingeraten, und allemal hatte ich den Eindruck, daß eine Art harmlos gesteigerten Daseinsvergnügens zugrunde lag. Die Ähnlichkeit mit einem Tanz war besonders groß, wenn die Drehungen recht schnell erfolgten, oder wenn etwa Tschego dabei beide Arme weit horizontal von sich streckte. Sie und Chica (die das 1916 als Modespiel betrieb) vereinigten mit den Rotationen bis-

[1]) a. a. O.

[2]) Auch derartige Vorgänge erwähnen schon *Rothmann* und *Teuber*.

weilen noch eine Vorwärtsbewegung, sodaß sie zugleich um sich selbst und dabei noch langsam über den Platz hinwirbelten.

Höhere Formen stilisierter Bewegung bildet die ganze Schimpansen*gruppe* aus. Da zerren sich zwei in spielendem Kampf auf dem Boden herum und kommen dabei in die Nähe eines Pfahles; schon sieht man, wie sich ihr Tollen ein wenig beruhigt, zu einem Kreisen um den Pfahl als Mittelpunkt formt. Eins und noch eins der übrigen Tiere kommt herbei, reiht sich ein und am Ende marschiert die ganze Gesellschaft, ein Affe hinter dem andern her, sehr ordentlich um das Zentrum herum. Jetzt sind ihre Bewegungen schnell verändert: sie *gehen* nicht mehr, sie *trotten* und zwar besonders gern so, daß der eine Fuß stampfend, der andere leicht aufgesetzt wird, daß ein angenähert scharfer Rythmus entsteht und das Schreiten aller auf taktmäßige Angleichung hin tendiert. Die Rhythmik der Füße nehmen bisweilen die Köpfe auf, bis sie mit schlaffhängendem Unterkiefer im Takt der Füße auf- und niederwackeln, und alle Tiere geben ein Bild von Eifer und Vergnügen bei diesem primitiven Reigenspiel. Varianten entstanden alle Augenblicke: Einmal ging ein Tier, komisch nach dem Hintermann schnappend, rückwärts im Kreise, nicht selten sah ich eines zu dem Rundmarsch Drehungen um die eigene Achse fügen, und als eines Tages die ganze Gesellschaft immerfort höchst vergnügt um eine Kiste herumtrottete, trat der kleine Konsul aufrecht hinaus an die Peripherie, begleitete den Vorgang mit schlenkernden Gebärden seiner Arme, holte jedesmal weit aus, wenn die dicke Tschego an ihm vorbeikam und versetzte ihr einen schallenden Klaps auf das breite Hinterteil. — Der befreundete Mensch wird gern als Teilnehmer an diesem wie an anderen Spielen zugelassen, und ich brauchte zeitweise nur in der besonderen Schrittart, welche für die Tiere dazugehörte, um einen Pfahl herumzustampfen, so schlossen sich gleich ein paar schwarze Gesellen hinter mir an. Wurde es mir am Ende zuviel und ging ich davon, so pflegte der Reigen ein schnelles Ende zu nehmen; die Tiere hockten etwas verdrießlich nieder, so wie Kindern die Lust an einem Spiel verdorben wird, wenn der große Bruder nicht mehr mitmacht.

Ich habe erst an dem Spiel teilgenommen, nachdem es Hunderte von Malen ohne mich zustande gekommen war. Wunderbar genug freilich, daß hier eine stilisierte Spielform spontan bei Tieren auftritt, die auf das deutlichste an primitive Reigen einiger Naturvölker erinnert!

Sollte man es für möglich halten, daß schon bei so einfachen Betätigungen die Begabungsunterschiede von Schimpanse zu Schimpanse deutlich werden können? Schöner als um *ein* Zentrum im engen Kreis zu trotten ist es offenbar, wenn da zwei Pfähle oder Kisten einander nahestehen und das Ringspiel sich um beide herum zu einer Art Ellipse schließt. Aber nun wird die Bewegungsbahn ausgedehnter, sechs

Schimpansen füllen sie im Herummarschieren nicht mehr angenähert aus, es entstehen größere Zwischenräume zwischen je zweien, und man muß die Reigenform gewissermaßen subjektiv zu vervollständigen wissen, wenn man ihr beim Mitspielen in eigener Bewegung gerecht werden will. Für Rana, eifrig aber töricht wie immer, war das schon zu viel; immer wieder, wenn das Spiel die schwierige Form annahm, sah ich dies Tier abirren, ins Innere der Bahn geraten und plötzlich mit Verblüffung auf einen Kameraden prallen, der mit den anderen den rechten Weg eingehalten hatte und erst nach dem zweiten Pfahl umgeschwenkt war.

Daß der Schimpanse sich gern mit allerhand Dingen und am liebsten mit baumelnden, schwingenden Fäden, Ranken, Lappen behängt, wurde früher unter seinen *Spielereien* aufgezählt. Dem entspricht es durchaus, wenn dieses primitive Sich-Ausstaffieren häufig beim ebenso primitiven Reigen auftritt und umgekehrt das Tragen des hängenden Schmuckes leicht zum „Stolzieren" wie zu allen geschilderten Anfängen stilisierter Bewegung führt. Wenn ich jedoch früher angab, bis auf ein einziges Beispiel seien nur Fälle zu beobachten gewesen, wo die Ansätze von Bekleidung als spielendes Schmücken zu verstehen waren, so muß ich auf vermehrte Erfahrung hin jetzt sagen, daß die Tendenz, den Körper zum Schutze zu bedecken, doch nicht allein deutlich wird, wenn der Schimpanse, welcher friert, sich in die von Menschen fertig gelieferte Decke einhüllt. Man sieht öfters, daß ein Tier bei den ersten Tropfen eines kalten Regens zum Himmel aufblickt, gleich darauf ein paar Ranken, Blätter usw. aufrafft, sich auf den Nacken legt und hier ein wenig mit der Hand gleichsam festklopft. Praktischer Schutzerfolg wird freilich so nicht erreicht, aber wie bei ähnlichen Handlungen mehr[1]) tut der Schimpanse hier etwas in derjenigen *Richtung*, in welcher ein stark gefühltes Bedürfnis ihn drängt und aus diesem Gefühlsdruck heraus, so daß fast eine Art Ausdrucksbewegung vorliegt.

IV.

Von manchen Affen, Hunden und Katzen, ja von Vögeln ist beschrieben worden, daß sie wenigstens vorübergehend gegenüber ihrem eigenen Bild im Spiegel Verhaltensweisen vorbringen, so als stände ihnen da ein wirklicher Artgenosse gegenüber. Als den Schimpansen zum ersten Mal ein Handspiegel überlassen wurde, war ihr Interesse nach wenigen Blicken in die Fläche aufs äußerste gespannt. Jeder wollte hineinschauen, einer riß dem andern das Ding aus der Hand, und erst nach einer Weile, als Rana mit ihm an einen entlegenen Dachwinkel geflüchtet war, konnte ich mit ausreichender Klarheit beobachten, wie sie mit dem Spiegel und dem Bild dahinter umging. Sie schaute lange aufmerksam in den Spiegelraum, hob die Augen und senkte sie, näherte das Gesicht und wischte einmal mit der Zunge über die Fläche, starrte wieder hinein, mit einem Male hob sich ihre freie Hand und griff wie nach einem Körper hinter den Spiegel. Da sie ins Leere faßte, ließ sie den Spiegel erstaunt

[1]) Intelligenzprüfungen usw. I, S. 69 ff., 99 ff. — Die oben mitgeteilte Beobachtung finde ich auch bei *Reichenow*, Naturwissenschaften **9**, S. 73 ff. 1921.

seitwärts sinken, hob ihn aber bald von neuem, betrachtete wieder den andern Affen genau und ließ sich noch mehrmals verleiten, unwillkürlich in den leeren Raum zu greifen. Nun wurde sie ungeduldig; das nächste Mal schlug sie schnell und heftig hinter den Spiegel, und als auch das nichts half, legte sie sich auf die Lauer, so wie die Schimpansen tun, wenn sie mit allerunschuldigster Miene abwarten, ob ein Mensch, der draußen am Käfig steht, vielleicht doch die Finger achtlos ans Gitter legt: sie hielt den Spiegel mit der einen Hand, zog den andern Arm möglichst zurück hinter den Rücken, schaute eine Weile wie gleichmütig auf das andere Tier, und fuhr dann plötzlich und überraschend mit der freien Hand nach ihm. Indessen legte sich bei ihr und bei den übrigen bald das Erstaunen über diese Seite der Erscheinung, und nur das Interesse an dem Spiegelbild selbst nahm nicht wie bei andern Tierformen ab, sondern blieb so rege, daß Beobachten von Gespiegeltem eine der beliebtesten und dauerhaftesten Moden überhaupt wurde. Und zwar bedurfte es bald des menschlichen Werkzeuges nicht mehr; einmal aufmerksam geworden, spiegelten sich die Schimpansen in allem, was im mindesten dazu tauglich war, in blanken Blechstückchen, in glatten Tonscherben, in kleinen Glassplittern, für die ihre Hand von selbst den Hintergrund abgab, und besonders auch in Pfützen von Regenwasser. Oft habe ich Tschego lange zugesehen, wenn sie ganz vertieft ihr eigenes Abbild in einer Wasserlache betrachtete. Sie spielte mit ihm: beugte den Oberkörper tief über die Pfütze und zog ihn langsam wieder zurück, schüttelte den Kopf auf und nieder und schnitt allerlei Grimassen, immer wieder und wieder; am Ende aber schöpfte sie vom Rande der Lache die gewaltige Hand voll und ließ, nickend und wackelnd mit dem Kopf, Tropfen und kleine Güsse auf das Bild im Wasser niederträufeln. — Da die Tiere unaufhörlich und auch noch mit winzigen Flächen spiegelten, deren Verwendbarkeit zu diesem Zweck dem Menschen garnicht beigekommen wäre, so ergab sich mit der Zeit eine schöne Erweiterung des Spiels: sie drehten die Fläche langsam oder verschoben den Kopf seitwärts, sodaß sie sich selbst garnicht mehr sehen konnten, schauten aber mit unverminderter Aufmerksamkeit in den Spiegelraum, in welchem nun ein Gegenstand der Umgebung nach dem andern auftauchte, und immer wieder war zu beobachten, wie sie bei diesem ganz planmäßigen Tun schnell eine Blickdrehung nach denjenigen wirklichen und ihnen natürlich wohlbekannten Dingen vornahmen, die eben im Spiegel erschienen sein mußten. Daran ist gerade nichts Wunderbares, da ja die Bilder anderer Gegenstände ebensogut und ebenso kenntlich auftreten mußten, wie die ihrer selbst. Wie versessen die Affen aufs Spiegeln waren, mag das folgende Beispiel illustrieren: Ihre Schlafräume hatten ein Gitterfenster ohne Glas in einer Seitenwand, der Boden bestand aus glattem Zement. Wenn nun die Tiere abends zur Ruhe

gingen, so floß häufig Urin über die ebene Fläche und blieb auch in dünner Schicht über dem Zement stehen. Sobald das geschah, sah man einen oder den andern der Anthropoiden den Kopf schräg dem Boden zuneigen und ihn, die Augen in die Flüssigkeitsschicht gerichtet, langsam ein wenig auf und nieder bewegen, wie es die wechselnde Betrachtung von draußen durchs Fenster her abgebildeter Dinge verlangte. — Andere Tiere verlieren schnell das Interesse an Spiegelbildern, wenn außeroptische Kontrolle deren „Unwirklichkeit" offenbart. Was sind die Schimpansen für merkwürdige Wesen, daß die Beobachtung von solchen Erscheinungen ohne den geringsten greifbaren Vorteil sie dauernd derart fesseln kann.

Gegen andere Tiere verhalten sich Schimpansen ganz verschieden, je nach deren Aussehen oder Gebaren. Hunde, die draußen vor dem Gitter aufgeregt herumsprangen und kläfften, wurden mit Trampeln, Anspringen gegen das Gitter, mit Steinwürfen oder Stechen durch die Maschen weidlich geärgert, ohne daß den Anthropoiden Besorgnis wäre anzumerken gewesen. Eine Katze, die eines Tages auf dem Platze der Tiere erschien, behandelten diese schon mit etwas mehr Vorsicht, wenngleich eines oder das andere sich auf ein paar Schritte heranwagte und, aufrecht von einem Bein auf das andere tretend, eine halb spielende Drohung vorbrachte; als es aber der Katze zuviel wurde, und sie, den Rücken aufkrümmend, gräßlich fauchte, da machten sich auch die mutigsten Schimpansen eilig davon. — Mit diesem Charakter des überraschend Furchtbaren kann sich noch ein praktisch wehrloses Tier gegen den Anthropoiden mit Erfolg verteidigen. Durch das Gitter hindurch behandelten diese jedes Huhn als Spielzeug und in recht roher Art, ebenso Hühner, die sich zu ihnen hineinverirrt hatten; als aber Sultan eines Tages in einen Hühnerstall geraten war, in welchem eine Henne kleine Küken spazieren führte, und als die Mutter, wie er sich näherte, plötzlich in der aufgeblähten Haltung der verteidigenden Mutterhenne auf ihn zufuhr, war er im Nu am Zaun und über ihn fort hinaus.

Recht allgemein kann man sagen, daß dem Schimpansen nicht allein Angst einflößt, was nach früherer Erfahrung oder Abschätzung seiner Kräfte dazu Grund gibt, sondern mindestens ebenso, was den phänomenalen Charakter des Furchtbaren, Aggressiven hat oder annimmt, vollends, wenn Überraschung und Unbekanntheit hinzukommt. Auch im Verhalten der Tiere unter sich gilt das: ein kleiner schwacher Schimpanse, wenn er nur erst vor Wut gegen Gefahr blind und rücksichtslos geworden ist, kann auch einen viel größeren und stärkeren Artgenossen in die Flucht jagen.

Große seltsame Tiere brauchen überhaupt nur in die Nähe der Schimpansen zu kommen, so gibt es eine wahre Panik. Wenn ausnahmsweise ein paar der ungeheuren Ochsen von Teneriffa jenseits des Gitters, aber nahe, den Hakenpflug hin- und herzogen, floh die ganze Gruppe wie

gejagt hin und wieder, je an den Ort, der gerade von dem Schrecknis relativ am weitesten entfernt war, verbarg dort zitternd die blaßgewordenen Gesichter und fuhr wieder mit unglaublicher Geschwindigkeit davon, wenn die Ochsen sich näherten. Kein Abführmittel kann so verheerend wirken, wie es der Anblick dieser Wiederkäuer tat. — Als Kamele einmal nur draußen vorübergegangen waren, gelang es mir lange Zeit nicht, mit den Schimpansen Versuche zu machen; sie hatten nur für die Richtung ein ängstlich aufgeregtes Interesse, in der die fremden Wesen noch eine Weile durch ihre Halsschellen vernehmbar gewesen waren.

Nun gibt es einen Begriff des „Biologischen" und der „Wirklichkeitsnähe", nach welchem es für das Verhalten von Tieren einen gewaltigen Unterschied machen sollte, ob ein Umgebungsbestandteil wenigstens annähernd mit sonst und natürlich vorkommenden Umgebungsfaktoren übereinstimmt oder etwa ein Gebilde ist, mit welchem kein Vertreter der betreffenden Tierart je kann zu tun gehabt haben. In fast komischem Widerspruch dazu steht die Reaktion von Schimpansen auf die allerrohesten Nachbildungen irgend welcher andern Tiere. Ich prüfte sie mit ganz primitiven Puppen aus Holzgerüst, auf einem Brett angebracht, mit Stroh darum und in Zeug eingenäht, mit Augen aus schwarzen Knöpfen usw., Kinderspielzeug, im ganzen vielleicht 40 cm hoch und allenfalls, aber in sehr komischer Verzerrung, für Ochsen- und Eselphantome zu halten. Es war überhaupt unmöglich, Sultan, der damals an der Hand draußen herumgeführt werden konnte, auch nur in die Nähe dieser kleinen und ganz unnatürlichen Wesen zu bringen; auf viele Meter Entfernung geriet er in die äußerste Angst und drohte mich, ein Wesen von *bekannt*-gefährlichen Eigenschaften, rücksichtslos in die Finger zu beißen, wenn ich ihn gegen sein verzweifeltes Anstemmen auf das Spielzeug hinzuziehen versuchte. Eines Tages betrat ich mit solch einem ausgestopften Ding unter dem Arm unerwartet den Aufenthaltsraum der Tiere. Sie können sehr kurze Reaktionszeiten haben; in einem Augenblick hing im entferntesten Winkel am Drahtdach eine schwarze Traube, aus sämtlichen Schimpansen bestehend, die einander hastig fortzudrängen suchten, indem jeder seinen Kopf soweit wie möglich im Knäuel der übrigen verbergen wollte. Als ich ein andermal morgens einen Zeugesel auf den Platz der Tiere stellte und das Futter unter ihn auf das Brett legte, in welchem seine Holzbeine befestigt waren, wagten die Affen, wieder in einer Ecke zusammengekrochen, nur für Momente einen angsterfüllten Blick nach dem Furchtbaren hinzuwerfen. Eine halbe Stunde etwa verging, bis die große Tschego, nach vielen tapferen Entschlüssen der Annäherung und ebenso vielem plötzlichen Umkehren auf halbem Wege, einmal einen schnellen Griff unter dem Schwanz des Esels hindurch wagte, worauf sie doch noch mit einer ein-

zigen Banane schleunigst davonrannte. — Wenn das künstliche Tier kleiner und behaglicher aussieht als diese, deren vordringende schwarze Knopfaugen besonders unheimlich wirken mochten, dann ist die Angst nicht so groß. Aber noch ein helles freundliches Spielpferdchen von ganz geringen Dimensionen sahen wir jüngst in Berlin mit großem Respekt behandelt; selbst als Grande es mit spitzem Finger und auch vorsichtig umgeworfen hatte, machten andere einen Bogen um die nicht recht geheure Erscheinung.

Man schafft sich doch eine zu bequeme Erklärung, wenn man meint, das Neue, Unbekannte schlechthin sei den Tieren so erschreckend. Eine beliebige geometrische Figur aus Holz, die eines Tages daliegt oder dasteht und den Tieren noch nicht vorgekommen sein kann, bringt so überraschende Stürme äußerster Angst keinesfalls hervor, wennschon sie vielleicht zunächst mit ewas Zurückhaltung gemustert wird. Nicht jedes neue Ding dürfte dem Schimpansen unheimlich aussehen, wie es auch für das Kind dazu gewisser phänomenaler Charaktere bedarf. Wie die angeführten Beispiele zeigen, gehört aber irgend beträchtliche Ähnlichkeit mit belebten wirklichen Feinden des Tierstammes zu jenen Vorbedingungen nicht, und es sieht ganz so aus, als könnte man auch für den Schimpansen phänomenal Gräßliches fast noch besser *konstruieren*, als es sich aus der vorhandenen Tierwelt auswählen ließe (Schlangen vielleicht ausgenommen). Auch für den Menschen sind ja viele Spukgestalten, denen gar keine schreckliche *Erfahrung* entspricht, entschieden unheimlicher, als die Schrecknisse, denen er unter normalen Lebensumständen schon einmal begegnet sein kann. — Dies ist ein merkwürdiges Kapitel der Gefühlspsychologie; seine Bedeutung für unsere noch immer recht leichthin empiristische Wahrnehmungslehre geht wohl weiter, als man zunächst glaubt, zumal eben auch der Rekurs auf die Stammesgeschichte nicht zulässig erscheint. Kann es nicht gewissen Gestaltungen, ganz abgesehen von Erfahrung, eigentümlich sein, daß sie an und für sich den Charakter des Schrecklichen, Unheimlichen tragen, nicht, weil ein angeborener Mechanismus ad hoc sie dazu fähig machte, sondern weil, bei einer sonst schon gegebenen Beschaffenheit der Psyche, gewisse Gestaltbedingungen notwendig und sachlich-gesetzmäßig den Charakter des Schrecklichen erzeugen, wie andere den des Anmutigen, andere den des Plumpen, wieder andere den des Energischen, Straffen usw.? Es sei nebenbei erwähnt, daß Sultan, vor einem Kasten sitzend, in den ich eben vor seinen Augen und den Deckel weit öffnend, ein paar Früchte hineingelegt hatte, zunächst durchaus nicht wagte, seine Hand in ein Loch der Seitenwand hineinzuführen, welches tiefdunkel im hellen Licht erschien, sondern, eben schon dabei, kurz vor dem Loch immer wieder ängstlich zurückfuhr. — Als ich eines Tages die Maske eines

singhalesischen Krankheitsdämons, allerdings ein schauderhaftes Ding[1]), auf Pappe nachgemalt und ausgeschnitten, mir, während ich auf den Tierplatz zuging, plötzlich vor das Gesicht band, war im Nu außer Grande kein einziger Schimpanse mehr zu sehen. Sie rasten wie besessen in eine Kiste hinein, und als ich mich weiter näherte, war es auch mit der Haltung der unerschrockenen Grande schnell vorbei. Hätte ich ein schlichtes Pappstück vor das Gesicht genommen, so wäre das den Tieren vielleicht auch etwas unbehaglich gewesen, aber nach allen sonstigen Erfahrungen mit Kleiderwechsel usw. hätte es nie einen solchen Angstausbruch herbeigeführt.

Daß wir allen diesen Dingen gegenüber nicht ganz die richtige Einstellung mit unserem Begriff des „biologisch Adäquaten" haben oder daß wir jedenfalls diesen Begriff nicht richtig ansetzen, wenn wir die Empirie des Individuums oder der Art dabei als entscheidend ansehen, zeigt folgende Beobachtung, die ich zu meinem Erstaunen machte, als ein fremder Hund, der die Straße daher kam, jenen Esel aus Zeug auf seinem Wege stehend fand. Er stutzte auf einige Meter Abstand, sprang bellend vor und wieder unentschlossen zurück, begann den Esel in wechselnd weiteren und engeren Bogen zu umkreisen, indem er fortwährend kläffte, und trieb so ein argwöhnisches Wesen eine Weile, bis ihm der Mut hinreichend wuchs, mit seiner Schnauze unter dem Zeugschwanz des Esels zu prüfen. Das Ergebnis war vollkommene Gleichgültigkeit gegen die Figur. Dieses *letzte* Verhalten entspricht vielleicht unserm Begriff von der Bedeutung des „Lebenswirklichen" im Tierreich. Aber wie konnte der Hund anfänglich ein ganz unnatürliches Kunsttier als gefährlich behandeln? — Vielleicht ist es noch überraschender, daß ein wirklicher Esel, der oft in einiger Entfernung an dem kleinen nachgemachten vorbeikam, mit großer Regelmäßigkeit alle diejenigen Erregungsmerkmale (und zwar mit Raumrichtung auf das Phantom zu) äußerte, welche dieser Tierart bei Annäherung an Artgenossen eigentümlich sind.

Wie gut die Wahrnehmung der höheren Tiere bisweilen der des Menschen entsprechen kann, zeigt auch das folgende Beispiel, wo man zurzeit geneigt sein würde, die Wahrnehmung des Menschen für das Erzeugnis höchst komplexer und womöglich „höherer" Prozesse zu deuten. Ich ritt in einer kalten Winternacht bei Mondschein, der in leichtem Nebel alle Gegenstände bedeutend und phantastisch machte, einen Gebirgsweg hinab; hinter mir ging der Führer, etwa 100 Meter voraus trabte dessen sonst sehr lebhaftes Hündchen müde den Pfad entlang. An einer Stelle senkte sich dieser in eine dunkle Bergfalte, gegenüber im Licht waren auf dem anderen Abhang viele Stümpfe abgehauener Pinien sichtbar. Im Vorwärtsreiten wurde ich zu meiner Überraschung gewahr, daß auf einem der Stümpfe drüben ein alter Mann, in der jammervollsten Haltung zusammengekauert, reglos dahockte, in der kalten Nacht, hoch in den einsamen Bergen ein etwas unheimliches Bild. Da man den Weg nach der Senkung ziemlich dicht an dem Ort des Alten vorüberführen sah, wartete ich schweigend ab, bis wir ihn erreichen würden; der Führer schien nichts bemerkt zu haben, denn er schwieg ebenfalls. Überdem gelangt der Hund in die Nähe des Mannes drüben, springt erregt bellend vom Wege ab, auf den Einsamen zu, umkreist ihn heftig kläffend eine ganze Weile, beruhigt sich dann allmählich wieder und trabt endlich auf dem Wege weiter. Wir hatten uns inzwischen, immer noch schweigend, stark genähert, und in ein paar schnellen Vorgängen, die ich nicht beschreiben kann,

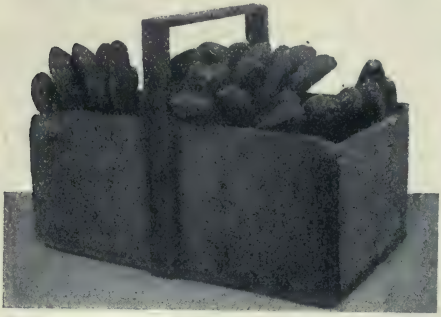
[1]) Vgl. *Schurtz*, Urgeschichte der Kultur, Tafel zu S. 117, Nr. 1.

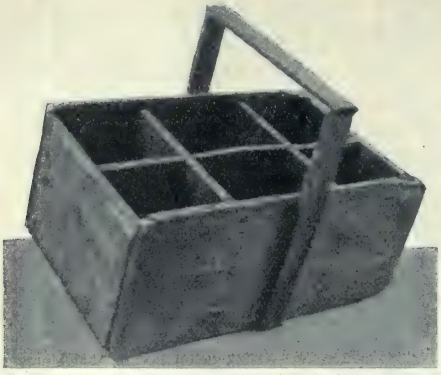
zerfällt der alte Mann in eine Anzahl Seitentriebe des Pinienstumpfes. Jetzt — und das waren die ersten Worte, die gesprochen wurden — fragte ich den Führer, weshalb der Hund wohl so aufgeregt gebellt habe. „Er wird das da für einen alten Mann gehalten haben", war die Antwort; „ich habe das auch erst gedacht". Für zwei Menschen zugleich, aber für beide unabhängig voneinander war also der optische Bedingungskomplex auf einige Entfernung zwingend genug, dieselbe Illusion hervorzurufen, und den Hund, der an vielen Dutzenden von Pinienstümpfen (auch an manchen mit anders gewachsenen Bodentrieben) achtlos vorbeigetrabt war, hatten dieselben optischen Bedingungen in solche Erregung gebracht. Auch wenn man zugibt, daß der Hund nicht genau die gleiche Illusion gehabt haben wird wie wir, bleibt diese Erfahrung merkwürdig genug.

Spiegelbilder und Kinderspielzeug in Tierform haben mit den dargestellten Objekten durch Körperlichkeit und nach Färbung noch eine bedeutende Ähnlichkeit. Es lag nahe, die Schimpansen mit ebenen, zugleich nicht farbähnlichen Abbildungen zu prüfen und Photographien zu diesem Zweck zu verwenden.

Ich zeigte einzelnen Schimpansen Photographien ihrer selbst oder von Artgenossen, die mit einem guten Apparat im Format $8 \times 10^1/_2$ cm leidlich aufgenommen und auf denen die Tiere in Größen von 4 bis 8 cm (Höhe) zu sehen waren. Die Bilder wurden mit großer Aufmerksamkeit betrachtet, und die Blickweise der Affen war dabei nicht diejenige, mit der man auf ein beliebiges Stück Papier hinsieht, sondern der anderen ähnlich, die ein Mensch bei genauem Mustern von kleinen Bildern zeigt; denn die beiden Arten des Sehens sind ja recht charakteristisch verschieden. Tschego nahm mir eine Photographie ihrer selbst sogleich ab, betrachtete sie eingehend, wischte mit ihrer Hand über die Bildfläche, drehte das Blatt einmal flüchtig um, so daß die weiße Rückfläche sichtbar wurde, steckte es dann in die Leistengegend und trug es so davon. Grande, der ich ein Bild nur von außen am Gitter hinhielt, musterte es mit ebenso großer Aufmerksamkeit und versuchte dann immer wieder, den Kopf zur Seite wendend, hinter die Fläche zu schauen. Ähnlich verhielten sich die übrigen; als ich aber zu Sultan kam und ihm sein eigenes Ebenbild vorzeigte, hob er, nachdem er eine Weile scharf auf die Fläche geblickt hatte, mit einem Male seinen Arm und streckte dem Bild in der oben besprochenen Grußbewegung langsam die eingebogene Hand hin. Dieser Vorgang wiederholte sich mehrmals, wenn ich die Photographie von neuem zeigte, und zwar seinem Sinn nach ganz unverkennbar; sobald ich Sultan die weiße *Rück*seite des Bildes zukehrte, *griff* er einfach nach dem Blatt, das wieder umgewendete brachte sofort die Grußbewegung hervor. Dazu bemerke ich, daß das Tier diese Bewegung niemals sonst einem *Ding* (anstatt einem Menschen oder Tier) gegenüber ausgeführt hat, und daß ich selbst ihm das Bild ganz seitwärts stehend mit ausgestrecktem Arm hinhielt, so daß, hätte er *mich* begrüßen wollen (den er aber gar nicht ansah), die Bewegung um über 45° andere Richtung hätte haben müssen; sie war genau auf das Bild gerichtet.

Für eine nähere Prüfung stellte ich zwei Photographien des Behälters her, aus dem die Tiere täglich mit Bananen gefüttert wurden, und zwar die eine so, daß der Behälter mit Früchten überfüllt, die andere so, daß sein leeres Innere sichtbar war (vgl. die Abbildungen; wahres Format $8 \times 10^1/_2$ cm). Die Bilder wurden durch ein Versehen recht kontrastarm[1]). Ich benutzte sie trotzdem, und zwar auf folgende Weise: Sie wurden (so wie früher in Lernversuchen verschieden helle Frontpapiere und dergleichen)[2]) an der Vorderseite von zwei kleinen Holzkästen angebracht, diese, mit Früchten gefüllt, Sultan gegenübergestellt und ihm die freie Wahl überlassen. In einer Reihe von 10 Versuchen, in welchen das Tier gänzlich unbeeinflußt blieb und die Raumlage wie üblich gewechselt wurde, wählte es jedesmal den Kasten, an dessen Front sich das Bild mit dem *gefüllten* Behälter befand, vermutlich, weil dies Bild die größere Anziehungskraft ausübte. Indessen machten die Entscheidungen keinen sehr sicheren Eindruck, und bei deutlich geringerer Aufmerksamkeit wählte Sultan denn auch zwei Tage später fast ebenso oft „falsch" wie „richtig". Da er stets Futter erhielt, wie er auch wählte, so wirkten die ersten Fehler sehr ungünstig, und da auch das Bild des leeren Behälters, weil es doch immerhin den bedeutungsvollen *Futter*behälter darstellte, noch anziehend genug wirken konnte, so ist dieser Ausfall der Versuche, selbst wenn Sultan die kleinen Bilder zu erkennen vermochte, nicht gerade überraschend. Ich ging zu Lernversuchen über, bei denen das Bild des gefüllten Behälters als richtig galt. Das Tier brachte es schnell dahin, wenigstens bis zu etwa 90% der Fälle treffend zu wählen, wennschon sichtlich jede Minderung des Aufachtens in einem

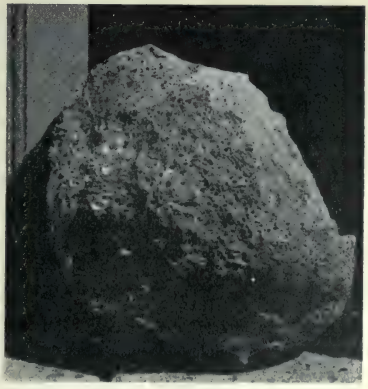




[1]) Die Wiedergabe läßt das nicht recht erkennen, weil wir hier den im Original dunklen Hintergrund entfernen mußten, um überhaupt eine deutliche Abbildung zu erhalten.

[2]) Vgl. die zweite und vierte Schrift der Anthropoidenstation.

Fall so ähnlicher Wahlgegenstände Fehler recht wahrscheinlich machte. Wonach richtete sich das Tier bei den Entscheidungen? Entweder nach dem Unterschied der dargestellten und erkannten Gegenstände (Behälter mit und ohne Bananen), oder aber nach irgendwelchen Unterschieden, die die beiden Bildflächen, ganz abgesehen von den dargestellten Gegenständen, sozusagen rein optisch darboten[1]). Um hierüber Klarheit zu schaffen, stellte ich zwei weitere Photographien her, welche, der allgemeinen optischen Form nach von den beiden ersten stark verschieden, die eine wieder Bananen, die andere jetzt einen ganz indifferenten Gegenstand zeigten (vgl. die Abbildungen). Die Bananen wurden jetzt an einer ganzen Staude zusammenhängend gezeigt, der indifferente Gegenstand war ein großer Stein; Staude und Stein hatten einigermaßen übereinstimmende Gesamtform, die Umgebung war auf beiden Bildern die gleiche; die Photographien fielen viel besser aus als die der Lernversuche[2]). Bei der Prüfung ging ich jetzt so vor, daß zwischen Lernversuchen mit den alten Bildern einzelne Wahlen mit den neuen eingeschoben wurden, nach deren *jeder* Sultan aus dem betreffenden Kasten Futter erhielt (unbeeinflußte kritische Wahlen). Es zeigte sich, daß das Tier gegenüber dem neuen, photographisch besseren und überdies durch stärkeren Unterschied der dargestellten Gegenstände vorteilhafteren Bildpaar ganz unbeeinflußt *mehr* richtige Entscheidungen traf als zuvor gegenüber den



[1]) Sonstige Kriterien waren durch die erforderlichen Kontrollversuche natürlich ausgeschaltet.

[2]) Das gilt von der hier vorliegenden Wiedergabe nicht, da eben hier aus dem angegebenen Grunde die ersten Bilder fast ebenso klar aussehen, wie die von Staude und Stein. Die Photographie des Steines besaß im Original die gleiche Größe wie die der Staude.

schlechten Bildern der Lernversuche; es ist also äußerst wahrscheinlich, daß seine Wahlen auf einem Erkennen der Bananen als solcher beruhten. (Zugleich stellte sich heraus, daß von den Lernversuchen, in welche die kritischen eingeschoben waren, und die ganz ungefähr ebensoviel Treffer ergaben wie bisher, diejenigen, die unmittelbar auf kritische Versuche folgten, deutlich mehr Fehler ergaben als solche, denen schon mindestens ein Versuch an den alten Bildern vorausgegangen war. Dieser Befund erklärt sich wohl daraus, daß die neuen Bilder infolge ihrer größeren Klarheit und des größeren Unterschiedes der dargestellten Gegenstände dem Tier seine Aufgabe stark erleichterten, so daß es mit geringerer Aufmerksamkeit zu wählen vermochte, und daß jeder nächstfolgende Versuch mit den ungünstigen Bildern Sultan deshalb in schlechter Disposition zu scharfem Hinsehen traf.)

Mit Grande nahm ich von vornherein *Lern*versuche an den alten Bildern vor, erreichte auch bald, daß sie mit beträchtlicher Sicherheit das Bild mit dem gefüllten Behälter wählte, konnte es aber, obwohl zeitweise von 100 Versuchen nur fünf falsch ausfielen, doch nicht dahin bringen, daß ein so gutes Ergebnis dauernd erhalten blieb. Nachdem immer wieder Perioden mit sehr schlechten Leistungen aufgetreten waren, entstand der Verdacht, daß an den Versuchen etwas nicht in Ordnung sei, so daß sie am Ende abgebrochen wurden.

Chica lernte recht gut, die Photographie mit dem gefüllten Behälter zu wählen. Ganz sicher freilich wurden ihre Entscheidungen nicht. Bei günstigem Zustand des Tieres verliefen längere Versuchsreihen ohne jeden Fehler, jede kleine Störung und die daraus folgende Unaufmerksamkeit brachten dagegen gegenüber diesen undeutlichen Bildern eine beträchtliche Anzahl von falschen Wahlen hervor. Als nach längerer Übung in mehreren Reihen von im ganzen 100 Versuchen 15 Fehler vorgekommen waren, bestand keine Aussicht mehr, bei weiterer Fortsetzung noch günstigere Ergebnisse zu erzielen. Ich nahm deshalb folgende Prüfung von Chicas Wahlart vor: Sie mußte noch einmal 15 Versuche mit den alten Bildern über sich ergehen lassen und machte volle 6 bei großer Unlust falsch. In einer Pause wurden nun die Bilder der Lernversuche durch die sehr viel klareren und voneinander stark verschiedenen der Bananenstaude und des Steinblocks ersetzt, welche Chica noch nie gesehen hatte. Das Tier sah diesen Wechsel nicht, da er hinter einem Schirm geschah, und bemerkte die Veränderung auch nicht sofort, als der Schirm entfernt wurde. Als es aber einen Blick auf die Front der Kästen warf, fuhr es vor Erstaunen zusammen, blieb, wie gebannt auf die Photographie der Staude starrend, einige Sekunden reglos, griff, immer ohne die Augen von dem Bild zu wenden, nach dem seitwärts liegenden Stab, mit dem das Wählen vorgenommen wurde, kam mit dem gleichen, starr fixierenden Blick heran und schlug heftig den Stock auf den richtigen Kasten. Der nächste Versuch verlief ähnlich, so daß man sofort sah, das Wählen mache jetzt keinerlei Mühe,

und da es so glatt vonstatten ging, so ließ ich Chica gleich 32 Versuche hintereinander machen. In diesen kam ein einziger Fehler vor, nämlich bei der zehnten Wahl, in der Chica zu hastig mit dem Stock hinauslangte und auch sofort wieder zurückfuhr, da sie jetzt erst genauer hinsah.

Nach dieser Erfahrung habe ich keine weiteren Prüfungen mehr vorgenommen, da es mir deutlich genug schien, daß das Ergebnis einfach von der technischen Vollkommenheit der Photographien und von dem Unterschied der zur Wahl gebotenen Bilder abhängt. Wer sich die Mühe nimmt, vielleicht mit *etwas* größeren guten Aufnahmen und auf ähnliche Weise andere Schimpansen zu untersuchen, wird sicherlich den Beweis, daß diese Tiere solche Abbildungen erkennen, zu jeder gewünschten Strenge verschärfen können. Als Variation zum Ausschluß etwa noch denkbarer Einwände käme in Betracht, daß die Bilder der *kritischen* Wahlen eine andere Futter*art* zeigen als die der vorbereitenden Versuche, also etwa die sehr beliebten Distelstauden oder Apfelsinen, wenn die Vorbereitung mit Bildern von Bananen geschah.

Bemerkungen zu dem „Nachweis einfacher Strukturfunktionen beim Schimpansen und beim Haushuhn".

(Abhandl. d. Preuß. Akad. d. Wissensch. 1918, Phys.-math. Kl. Nr. 2.)

I. Zwei Schimpansen (Chica und Grande), welche eben noch in Übungsversuchen an den formgleichen Rechtecken 12×16 cm und 9×12 cm so gut wie ohne Fehler *jenes* (das große) gewählt hatten, entschieden sich bei unbeeinflußten kritischen Wahlen an den Rechtecken 15×20 und 12×16 cm in der ganz überwiegenden Zahl der Fälle für das jetzt größere Rechteck, also nicht mehr für 12×16 cm. Diesen Versuchsausfall habe ich (a. a. O. S. 56) als entscheidend für die Annahme überwiegenden Struktureinflusses angesehen, indem ich ein formal mögliches Bedenken im größeren Zusammenhang vieler, immer im gleichen Sinn ausfallender Ergebnisse als eben nur *formal* möglich betrachtete und nicht glaubte, daß in der Sache noch ein Zweifel möglich sei. Es ist aber doch wohl besser, den Einwand ganz auszuschließen; er lautet: Bei gleicher Form sind Gegenstände verschiedener Größe in verschiedenem Maße auffällig, so daß auch ein Schimpanse, der durch die Versuche auf Größenbeachtung überhaupt gerichtet ist, allmählich von dem Betrage abhängig werden könnte, in welchem jede Größe ihrer Natur nach seine Aufmerksamkeit an sich reißt. Zu jeder Größe gehört ein solcher Betrag, mit steigender Größe wächst der Betrag, und da der Affe gelernt hat, e i n e Größe zu wählen, so wendet er sich dem Rechteck zu, das ihn an und für sich stärker anzieht. Ebenso könnte es auch in den kritischen Wahlen zugehen, und diese wären erklärt, ohne daß das anschauliche Größenzueinander dabei eine Rolle zu spielen brauchte. Einer Erörterung darüber, ob diese Hypothese am Ende nur den Strukturfaktor auf ein anderes Gebiet (das der Auffälligkeiten) verschiebt, habe ich die experimentelle Widerlegung des Einwandes vorgezogen. Rana, die noch keine Versuche dieser Art gemacht hatte, lernte innerhalb weniger Tage in dem Paar $18{,}9 \times 26$ und $14{,}5 \times 20$ cm dieses, also das *kleine* Rechteck zu wählen. Nachdem in den letzten 120 Versuchen nur noch drei Fehler vorgekommen waren, ging ich zu kritischen Prüfungen (ohne Beeinflussung) mit dem in der Richtung „kleiner" verlagerten Paar $14{,}5 \times 20$ und $11{,}2 \times 15{,}4$ cm über, schob jedoch wie sonst Kontrollreihen am alten Paar ein. Das Ergebnis war,

daß von 30 kritischen Versuchen im ganzen 6 im Sinne absoluter Wahl, 24 strukturgemäß ausfielen. Dabei bestand das Lernprodukt ungestört; denn in 26 Versuchen am alten Paar kam kein Fehler vor. Da für diese Wahlen des kleineren Rechtecks jener Einwand nicht paßt, so wird er hinfällig. Ich bemerke noch, daß Rana zu Anfang der kritischen Prüfungen höchst erstaunt über das veränderte Wahlmaterial war, zuerst nur ungern wählte und sich in einigen der ersten Versuche im absoluten Sinn entschied. (Vgl. Chica a. a. O. S. 43 ff.) Da sie jedesmal sofort ihr Futter erhielt, konnten die Prüfungen ohne Beeinflussung fortgesetzt werden und ergaben, sobald sich die Verwunderung gelegt hatte, fast nur noch strukturgemäße Wahlen.

II. Ein ähnlicher Einwand läßt sich formal gegen diejenigen Versuche machen, bei welchen mehrere Schimpansen in den Qualitätenreihen Blau-Rot und Gelb-Rot (auch bei Transposition der Wahlfarben) die jeweils rötere Farbe wählten. Rot wird in der Psychologie mit Recht als besonders auffällige Farbe angesehen, mit den Tieren wurden nur Versuche gemacht, in denen sie „nach dem Rot hin" wählten, also könnte das Ergebnis ebensogut auf Rechnung der jeweiligen absoluten Auffälligkeit wie auf die der Farbstruktur der Paare gesetzt werden. — Aber der Einwand paßt nicht auf das von mir verwendete Farbenmaterial: Rot ist auffälliger als Grün oder als Blau, aber in der Reihe blau-roter Farben (ebenso in der der gelb-roten) wurden die Versuche mit so kleinen Farbintervallen gemacht, daß für uns menschliche Beobachter von einem merklichen Auffälligkeitsunterschied der Nuancen eines Paares gar keine Rede sein konnte. Deshalb habe ich es auch nicht über mich vermocht, noch eigens festzustellen, daß Schimpansen auch nach dem Blau oder nach dem Grün geradeso strukturmäßig wählen, wie sie es auf das Rot zu taten.

Untersuchungen zur Lehre von der Gestalt.

I. Prinzipielle Bemerkungen.

Von

Max Wertheimer.

Die wissenschaftliche Psychologie arbeitet fast überall, soweit sie konkrete Einzelforschung betreibt — bei aller Verschiedenheit der allgemeinen Lehrmeinungen —, mit einer sehr prägnanten Grundanschauung vom Psychischen; einer Anschauung, die in voller Konsequenz, in voller Wirklichkeit erfaßt, natürlich empfindenden Menschen immer von neuem recht eigentlich fremd, hölzern, ungeheuerlich erscheinen muß (obzwar sie mit sehr charakteristischen Faktoren moderner Weltanschauung aufs innerste zusammenhängt); die aber schon wegen ihrer unzweifelhaften Vorzüge im Sinn wissenschaftlicher Exaktheit gegenüber vageren Meinungen immer wieder mit Selbstverständlichkeit im konkreten Wissenschaftsbetriebe vorausgesetzt wird; — um so mehr, als man dazu neigt, manches Wesentliche dieser Grundanschauung als Erfordernis sauber wissenschaftlichen Verfahrens überhaupt anzusehen.

Daß man z. B. bei der Aufgabe wissenschaftlicher Erfassung des Psychischen überall zunächst sauber die „Elemente" statuieren müsse, die der komplizierten Mannigfaltigkeit der psychischen Vorgänge im Nebeneinander zugrunde liegen und unter Verwendung allgemeiner sie betreffender Gesetzmäßigkeiten aus diesen Elementen dann durch Kombination, durch Und-Verbindung, zur richtigen Beschreibung und Erklärung der komplexen Vorgänge gelange —, das sind Thesen, die leicht als völlig selbstverständlich vorausgesetzt werden. Und: was auf solchem Boden an ernster Wissenschaftlichkeit, sauberer Exaktheit und Drängen zu konkreten Einzelentscheidungen erobert ist, soll nicht verloren gehen.

Aber: es ist in der Wissenschaft gut, auch Prinzipiellstes zu gegebener Zeit ernsthafter und konkreter Prüfung zu unterwerfen; nicht in nur allgemeinen, mehr spekulativen Erwägungen, sondern in konkretem Eindringen; im positiven Vorschreiten zu möglichst adäquater Erfassung des Gegebenen und im Vordringen zu Entscheidungsfragen innerhalb des Tatsächlichen.

Die Thesen jener Grundauffassung werden durch eine Reihe konkreter Befunde und Erfolge gestützt; manches, was sich in der Forschung ergab und immer mehr zu einer wirklichen Prüfung der prinzipiellen Grundlagen hätte hindrängen können, konnte doch schlecht und recht irgendwie eingegliedert werden oder wurde irgend mitgeschleppt; Gegenthesen, die extrem kontrastierend scheinen (oft mehr scheinen als sind), vermochten sich meist wegen ihres relativ vagen Charakters, wegen ihrer Unproduktivität im Sinn eines positiven Vordringens ins einzelne, wegen des Mangels der Gewinnung fruchtbarer Ergebnisse nicht wirklich durchzusetzen (— und blieben auch oft, merkwürdig genug, beim selben Forscher in leerer Allgemeinheit unvermittelt neben dem andern).

Untersuchungen, über die im folgenden berichtet werden soll[1]), führten immer klarer darauf, wie diese Grundauffassung — für manche Probleme im ersten Herangehen der Wissenschaft bewährt und tauglich —, vielfach doch nur in erster Annäherung aufrechterhalten werden könne; wie sie im Prinzip doch geradezu nicht richtig sein könne; daß es mit ad-hoc-Hinzufügung heterogener theoretischer Annahmen, mit Verwischungen und Verkleisterungen nicht getan sei; daß es im Prinzip schon anders liege, und in sehr konkreter Weise anders. (Es hatten sich Fragestellungen ergeben, so konkret, daß sie auch in speziellste Versuchsanordnungen eingriffen, und so prinzipiell, daß die Fundierung der psychischen Gegebenheiten und Vorgänge von Grund aus anders erschien.)

Hier sei zunächst einiges Prinzipielle in Form von Thesen gesagt; in der Art der Gegenüberstellung mag einiges Wesentliche klar werden. Es handelt sich hier um Klarstellung einer prinzipiellen Frage.

Für die oben gemeinte Grundauffassung sind[2]) zwei einfach formulierbare Grundthesen charakteristisch:

Ich formuliere hier in manchem schärfer als es üblich ist; es soll sich hier nicht um irgendwelche „Lehrmeinungen" handeln, sondern um Sachliches in möglichster Prägnanz.

I. Die Mosaik- oder Bündelthese:

Allem „Komplexen" liegt zunächst, als Grundlage, die Summe nebeneinander gegebener elementarer Inhalte, Bestandstücke (Empfindungen

[1]) Dem vorliegenden einleitenden Artikel soll eine Reihe spezieller Abhandlungen folgen. — Über das Wesentliche des hier Dargestellten habe ich seit 1912 vorerst hauptsächlich in akademischen Vorlesungen berichtet. (Vgl. auch „Über das Denken der Naturvölker", Zeitschr. f. Psych. 1911; „Exp. Studien über das Sehen von Bewegung", Zeitschr. f. Psych. 1912; „Über Schlußprozesse im produktiven Denken", Berlin-Leipzig 1920.) Verweisen kann ich auf Untersuchungen von *W. Köhler, Koffka, Gelb, Goldstein, Fuchs* u. a.

[2]) In erster Linie in Hinsicht auf die Lehre von den Sinnestätigkeiten, der Wahrnehmung, den Vorstellungen und dem Denken.

usw.) zugrunde[1]). *Man hat es im Grunde mit einer summativen Mannigfaltigkeit von verschiedenartigen Bestandstücken (einem „Bündel") zu tun*[2]*); alles weitere baut sich auf der Und-Summe der Elemente irgendweiter auf;* zu Empfindungen treten etwa „Residuen" früherer Wahrnehmungen; treten Gefühle und allerlei Faktoren, wie „Aufmerksamkeitsvorgänge", Auffassungsvorgänge, Willensprozesse usw.

Auch das Gedächtnis knüpft sich an die Summe der Inhalte.

II. Die Assoziationsthese:

Ist ein Inhalt a mit einem andern b öfter zusammen dagewesen, („in raumzeitlicher Kontiguität"), so besteht die Tendenz, daß das Auftreten von a das Erscheinen von b nach sich ziehe.

(Ist pum-lap öfter dagewesen und kommt nun einmal pum etwa in der Wahrnehmung, so fällt einem lap ein. So ist mein Freund mit seiner Telephonnummer assoziativ „verbunden".)

(Das ist der einfache Sinn des Assoziationsgesetzes; unbeschadet der vielfach verschiedenen Formulierungsweise und Lehren; so ist es in konkreten Untersuchungen fundiert, so wird es in der Arbeit, in der konkreten Argumentation benutzt und so meint man es auch meist bei strenger wissenschaftlicher Verwendung. — Sagt man, wie es gelegentlich geschieht, statt „assoziiert" „einheitlich verknüpft", so verwischt man die Sachlage durch vage Konfundierung [meist ohne ernstliche Folgen].)

In der Assoziation ist eine bloße *Existentialverbindung* gegeben, eine Verbindung nur bezüglich des Auftretens der (irgendwelchen) Inhalte; eine Verkettung, die prinzipiell sachfremder Natur ist; die verketteten Inhalte sind gegeneinander beliebig; ihr inhaltliches Zueinander kommt prinzipiell nicht in Frage; wie sie zueinander stehen, spielt keine Rolle, sie haben keine innere Ingerenz aufeinander. Es führt keine Brücke prinzipiell von einem zum andern als die bloße Existentialverbindung[3]).

Und ebenso wie die Inhalte prinzipiell beliebig sind, sind es die aneinandergereihten Assoziationen selbst.

Wenn man diese Thesen ernsthaft erfaßt, in aller Konsequenz, ohne Umfärbung durch angefügtes oder anklingendes Heterogenes, das Bild des Psychischen als Bündel von Inhalten, als Tummelplatz von Gewohnheit und Assoziation (und so ist das theoretische Bild zu allermeist im Konkreten, trotz scheinbar oft entgegengesetzter „allgemeiner Lehrmeinung" —; mit allen charakteristischen Konsequen-

[1]) Z. B. mit der konkreten Folge: habe ich $a_1\ b_1\ c_1$ und wird $b_1\ c_1$ durch $b_2\ c_2$ ersetzt, so habe ich selbstverständlich $a_1\ b_2\ c_2$ (abgesehen nur von etwa additiv hinzukommenden Stückwirkungen).

[2]) Abgesehen etwa von einer hoch darüber schwebenden, „nicht näher greifbaren" Einheit des Bewußtseins.

[3]) Entsprechend liegt es, wo „Ähnlichkeitsassoziation" auf der Grundlage der Teilgleichheit gemeint wird.

zen auch für Anwendungen z. B. in der Pädagogik, in der Erkenntnistheorie —), so kann es einem rätselhaft erscheinen, wieso — etwa im Materialismusstreit — im Gegensatz zur „blinden geistlosen Materie" auf das „Bewußtsein" so großer Wert gelegt wurde. Der Name Idealismus wirkt dann vielfach wie eine Erschleichung.

Auf die Formulierung dieser Thesen im einzelnen ist hier kein Gewicht gelegt; man kann, ohne das hier Wesentliche irgend zu tangieren, je nach der Lehrmeinung die Formulierungen ersetzen; es ist hier eine bequeme, dem Tatsächlichen des Wissenschaftsbetriebs naheliegende Form gewählt.

Beiden Thesen entspricht in einfacher Weise die übliche physiologische Vorstellung: die Summe der „erregten Zellen", verbunden durch Leitungs-, durch „Assoziationsbahnen"; ein Aggregat nebeneinander funktionierender Apparate und Prozesse.

Prinzipiell identisch ist in den beiden Thesen — und darauf soll es hier ankommen — das *Und-Summenhafte:* der Aufbau aus Stücken, die, das eine und das andere und ein drittes . . . zunächst, primär, alles Weitere fundierend gegeben sind; in Und-Verbindung; im Auch-Dasein; gegeneinander inhaltlich prinzipiell beliebig und ohne Inge-renz, es sei denn eine solche, die stückhaft von „unten her" — wieder von Stücken her — gemeint ist; entstehen darüber höhere Gebilde, Verbindungen, Komplexe, so bauen sich diese sekundär, von unten her, auf der *Und*-Summe der Stücke auf (wobei etwa wieder sachlich beliebig hinzutretende Funktionen, Akte, Verhaltungsweisen der Aufmerksamkeit usw. eine Rolle spielen).

Was zusammengefügt erscheint, im Zugleich, im Nebeneinander, im Nacheinander, ist prinzipiell beliebig; für das Zusammensein ist der „Inhalt" oder das Zueinander von Inhalten eigentlich irrelevant. Keine sachlichen Momente sind für die Zusammengefügtheit bedingend, sondern inhaltsfremde, „sachäußere" Faktoren, wie z. B. das Oft-zusammengewesensein, das simultane Beachten usw.

Es ist wie ein blindes Hantieren mit Bausteinen verschiedener Art; was zusammengefügt ist, wohin es führt, was geschieht, ist prägnant *„kontingent"*.

Es ist das Bild des mechanischen Aneinanderfügens von Stücken einer Mannigfaltigkeit, die immer, in einfacher Summe zunächst das Eigentliche des Gegebenen bilden; in technischem Bilde für die erste These etwa: das Gesamtarbeitsprodukt einer Reihe nebeneinander gestellter einzelner Apparate ist gleich der Summe der irgendwelchen Arbeitsprodukte der einzelnen. Bezüglich der zweiten These — in Grobem —: gleichgültig was zugefügt wird, alles ist „gummiert"; Stücke beliebigster Art, wenn sie nur öfters äußerlich aneinandergedrückt sind oder werden —, haften aneinander, je öfter je mehr.

Kurz: die grundlegende Und-Summe, der Gang von unten nach oben, das Mechanische, das Beliebige, das sachlich Zufällige.

Den obigen Einzelthesen kann eine Reihe anderer — nicht bloß die Psychologie betreffende — an die Seite gesetzt werden. (Auch z. B. wie sich zeigen wird: Erkenntnis als „Rückführung auf Bekanntes" oder: „Erklärungsbedürftig ist das Ungewohnte" und ähnliche, für ihre Wissenschaften nicht minder prinzipielle.) Die Thesen — und ebenso die im folgenden gegenübergestellten — sind durchaus nicht auf die Psychologie, nicht auf die Geisteswissenschaften beschränkt.

Es ist natürlich möglich, zu diesen Thesen[1]) dort, wo sie nicht hinlangen, ergänzende Annahmen hinzutreten zu lassen, die dann oft eigentlich prinzipiell anders gerichtet sind; die man aber ohne vermeintliche Tangierung der prinzipiellen Grundlagen ad hoc gebraucht.

(An diesen Thesen wird in dem hier Entscheidenden nichts wesentlich geändert durch die Annahme zur Summe der beliebigen einzelnen Stücke hinzutretender, an sie sich anschließender besonderer höherer Inhalte [wie in mancher charakteristischer Definition und manchem Gebrauch „Gestaltqualitäten"[2]), „Relationen" u. ähnl.]; oder durch Prozesse wie Einheitsstiftung durch „simultane Aufmerksamkeitsumfassung", oder durch sich anschließende („beliebige") intellektuelle Akte, durch Hereinnahme von „Bedeutungsfunktion" im Sinn des „Zusammenhanges von Gegenstand und Name", oder durch Konstatierung hinzutretender unanschaulicher Inhalte, wofern auch diese wieder stückhaft behandelt werden; oder durch additiv hinzutretende Willenstendenzen; oder durch einen Rekurs auf „Ganze und Teile", wofern „Ganze" doch wieder die Summe beliebiger Inhalte darstellen sollen).

---

[1]) Man mag sich über die Schärfe dieser Bestimmungen vielleicht wundern; wo denn würde solches in solcher ungemilderter Präzisheit heute vertreten? Aber man besehe nicht so sehr die „allgemeinen Lehrmeinungen" sondern was einer tut; wie in konkreten Problemen argumentiert wird, wie gearbeitet wird, wie vorwärtsgegangen wird (wenn es sich um wirklich strenge Forschung handelt, die wir ja Gott sei Dank in der Psychologie hier und da haben); und was an konkretem positiven Gehalt hinter da verwendeten Terminis steckt. Im übrigen, hier kommt es auf prinzipielle Schärfung an; es handelt sich nicht um Meinungen, sondern um sachliche Fragen. In exakten Wissenschaften sollte man gewöhnt sein, gerade von dem Versuch strengen Vordringens in Hinsicht prinzipiellster Fragestellung — sofern diese nur wissenschaftlich wirklich ins Konkrete gerichtet, wissenschaftlich fruchtbar gerichtet ist — sich das Ernsthafteste zu erwarten. Es ist keine Frage, daß objektiv betrachtet die obigen Thesen in der konkreten psychologischen Arbeit in weitem Maß tatsächlich herrschen — schon mangels einer irgend an positiver Konkretheit vergleichbaren Methode — (man denke etwa an die Arbeiten über das Gedächtnis, an die Theorien vom Denken als Vorstellungsablauf, an das Hantieren mit „Residuen", an die Theorie der Alexie und Agraphie — um einige einfach liegende Fälle herauszugreifen). Und daß sie sich in manchen Punkten bewährt haben (wenn auch heute freilich viele an ihrer weiterführenden Fruchtbarkeit verzweifeln).

[2]) Man besehe die vorliegenden Definitionen; und sehe auch, wie in der konkreten Arbeit so oft diese „Inhalte" typisch als nur eben noch weitere, hinzukommende, undurchsichtige, unbehandelbare „Backsteine" fungieren — oder als irgendwelche Produkte beliebiger Summen.

Demgegenüber:

Nur selten, nur unter bestimmten charakteristischen Bedingungen, nur in sehr geringen Grenzen und vielleicht überhaupt nur in Annäherung liegt Und-Summenhaftigkeit wirklich vor; es erweist sich als nicht adäquat, diesen Grenzfall als typische Grundlage des Geschehens aufzufassen.

Nur selten: z. B. manchmal beim Schnupfen; im Zustand vollendeter Torheit; an charakteristischen Stellen innerhalb stockender Denkverläufe; bei Nebeneinandergegebenheit von kraß sachlich „Disparatem", gegeneinander sachlich Irrelevantem, das stückhafte Auffassung erzwingt (bei der Trennung, Abhebung zusammenhangloser Gestalten); unter Versuchsumständen, die durch „Einstellung" auf „Stück-Konstatierung", auf „Gestaltzerfall", auf Verflachung der Eindrücke hinwirken.

In sehr geringen Grenzen: Der „Umfang des Bewußtseins" ist für Stückhaftes außerordentlich gering; er ist dem Grade der Gestaltetheit funktional verbunden (was biologisch recht wichtig ist). Ähnlich bezüglich der Merkbarkeit, der Einprägsamkeit, dem Gedächtnis.

Vielleicht überhaupt nur in Annäherung: Auch wo man stückhafte Summativgegebenheit zunächst vermuten könnte, zeigt tieferdringende Deskription oft (und funktionale Gesetzmäßigkeiten bestätigen es), daß doch andres vorliegt; selbst in den eben genannten Beispielen — (auch der Eindruck des „Chaotischen" ist durchaus nicht einfach die Gegebenheit einer Und-Summe); daß oft nur eine typische Denkgewohnheit in der Wissenschaft zu der Annahme führte. Wirkliche Realisierung stückhafter Und-Gegebenheit ist nur in geringem Maße durchführbar; immer mit der Gefahr eines künstlichen Zustands, immer mit der Gefahr, die Gegebenheiten selbst zu ändern, zu verflachen, sie des Wesentlichsten zu entleeren.

Zur Adäquatheit: Für manche Probleme ist theoretisch summative Auffassung naheliegend; in mancher Beziehung gilt sie, oft in erster Annäherung (deshalb war es im ersten Herangehen der Wissenschaft für manche Probleme sehr tauglich, die stückhafte Auffassung zunächst zugrunde zu legen. Aber es soll vorwärts gegangen werden). Die Frage, ob sie als typische Grundlage aufzufassen sei, wird an bestimmten deskriptiven und funktionalen Tatbeständen prüfbar.

Das Gegebene ist an sich, in verschiedenem Grade „gestaltet": gegeben sind mehr oder weniger durchstrukturierte, mehr oder weniger bestimmte Ganze und Ganzprozesse, mit vielfach sehr konkreten Ganzeigenschaften, mit inneren Gesetzlichkeiten, charakteristischen Ganztendenzen, mit Ganzbedingtheiten für ihre Teile.

„Stücke" sind zu allermeist in konkreter Weise „als Teile" in Ganzvorgängen aufzufassen.

Die empirische Untersuchung zeigt nicht primären Aufbau aus Stücken, sondern Gradstufen von Gegebenheiten „in großen Zügen" (in Hinsicht umfassender Ganzeigenschaften), in verschiedener Ausgeprägtheit, bis zu prägnant durchgestalteter Gegebenheit in Hinsicht aller „Unterganzer" und „Teile" „an ihrem Ort im Ganzen". Summatives Nebeneinander zweier Ganzer ist ein Spezialfall. — Konstatierung von „Teilen", stückhafte Auffassung (ob das nun höhere Unterganze sind oder sogenannte „Elemente") ist ein sehr realer, das Gegebene vielfach ändernder Prozeß; was „in einem Teil" gegeben ist, ist nicht prinzipiell unabhängig von anderem Gegebenen; Veränderungen von Teilen sind nicht prinzipiell ohne sachliche Ingerenz für die anderen, sondern haben solche oft, von klaren Ganzbedingungen her; es bestehen da gesetzliche funktionale Abhängigkeiten für das Geschehen (aus inneren „Strukturprinzipien"), indem die Teile nicht irgendwelche Stücke in primärer Und-Verbindung sind, sondern prägnant Teile in einem Ganzverlauf[1]).

Was zusammentritt, was „zusammengefaßt" erscheint, was „ergänzt" wird, ist nicht prinzipiell sachlich „beliebig"[2]) (und nicht prinzipiell von blinden sachfremden, „äußeren" Faktoren bestimmt, wie z. B. stückhafter Gewohnheit), sondern vielfach von *konkreten Gestaltgesetzen* her bedingt. Es zeigen sich Tendenzen zu bestimmter „ausgezeichneter Gestalt", Ganzgerichtetheiten, Gesetzmäßigkeiten, bei denen von sachlichen Ganzbedingungen her sich Teile „aus innerer Notwendigkeit bestimmen", „gefordert werden".

Nicht also sind „die Stücke" zunächst als das „prius" anzusetzen, als Fundament in Und-Verbindung und unter prinzipiell sachfremden Bedingungen ihres Auftretens, sie stehen vielfach als Teile unter sachlichen Bedingtheiten von ihrem Ganzen her, sind von ihnen her „als Teile" zu verstehen. [Wobei freilich „Ganze" und „Teile" in einem sehr prägnanten Sinn gemeint sind, der im weiteren konkret werden soll[3]).]

Nicht also sind „Gestalten" hier „zur Summe hinzukommende Inhalte", auf primär gegebenen Stücken sich „subjektiv aufbauende", kontingente, „nur subjektiv bedingte", „beliebige" Gebilde; nicht einfach blinde, weitere „Qualitäten", im Grunde ebenso stückhaft und unbehandelbar wie die „Elemente"; nicht bloß etwas „zu einem Material

[1]) Auch bezüglich der ganzen Menschen. — Man bedenke von hier aus auch die Konsequenzen für die Probleme des „psychologischen Realismus".

[2]) In welcher „Beliebigkeit" man merkwürdigerweise vielfach geradezu eine besondere Würde des Psychischen sieht. — Freie Beliebigkeit ist nur ein Grenzfall; und kein grundlegend typischer.

[3]) Keineswegs handelt es sich um den Gegensatz von „Analyse" und „Synthese" in der oft üblichen flachen Denkweise dieses Gegensatzes: weder geht es adäquat im Und-Zusammenhange „von unten nach oben", noch in subtraktiver Abstraktion stückhaft „von oben nach unten".

hinzukommendes", „bloß Formales"; sondern es handelt sich um Ganze und Ganzprozesse mit vielfach sehr bestimmten inneren, sachlichen Gesetzlichkeiten, um Strukturen mit konkreten Strukturprinzipien. Auch die sogenannten „Elemente" sind als Teile anzusetzen oder als Derivate.

Daß von diesen Thesen aus sich auch bestimmte Zugänge eröffnen zu Problemen ganz anderer Relevanz als Wahrnehmung und Gedächtnis —, zu Problemgebieten *psychischer* und *geistiger Werte*, ist leicht zu sehen; ebenso, daß in der allgemeinen Fragestellung beträchtliche philosophische Konsequenzen liegen.

Manche theoretische Denkgewohnheit in der Wissenschaft mag dem Gesagten entgegenstehen und das Verständnis in dieser vorläufig abstrakten Formulierung erschweren; man mag im folgenden sehen, daß das Gesagte sich vielfach in sehr einfacher, greifbarer Weise konkretisiert. — Die natürliche Denkweise des lebendig empfindenden Menschen steht dem Gesagten viel näher als den Thesen der ersten Grundauffassung.

Einiges im Sinn dieser Thesen sei hier gleich kurz erwähnt:

1. Bei der wissenschaftlichen Behandlung der Wahrnehmung ist hiernach nicht fundierend auszugehen von der „Summe" der Einzelreize einerseits und der „Summe" der Empfindungen andererseits in Einzelentsprechung unter sekundärer summativer Hinzufügung weiterer Faktoren, sondern — und das ist schlicht *tatsachennäher* — von der Reiz*konstellation* einerseits und dem psychisch tatsächlich Gegebenen in seinem Gestalthaften andererseits[1]). Neben den Faktoren der Reizkonstellation (deren Ganzfaktoren schon zu berücksichtigen sind) sind gesetzliche subjektive Faktoren[2]) bestimmend, welche in wesentlicher Hinsicht charakteristische Ganzbedingtheiten darstellen.

Den obigen Thesen entspricht eine bestimmte physiologische Vorstellung; nicht komme es im Gegensatz zur üblichen Behandlungsweise grundlegend an auf eine „Summe" von Erregungen einzelner Stellen, verbunden durch bloße Leitungsassoziation, sondern auf charakteristische physiologische Gesamtprozesse, spezifische Ganzvorgänge. (Die erregten Zellen sind Teile eines lebendigen Ganzen, stehen in bestimmten funktionellen Zusammenhängen, ihre Prozesse sind als Teilprozesse größerer Ganzprozesse anzusetzen.) Siehe *W. Köhler*: „Die physischen Gestalten". Vieweg 1920. — In mancher Hinsicht handelt es sich hier — wie *Köhler* zeigte — im Grunde um Anwendung modern-physikalischer Denkweisen auf die physiologischen Probleme (Denkweisen, die in der modernen Physik allenthalben durchgedrungen sind; freilich in der *Arbeit*, nicht so schon in der erkenntnistheoretischen Spiegelung); in mancher Hinsicht um Sachverhalte, die im Sinne der Thesen klar in der modernen Physik aufweisbar sind.

Den Kern des Gesagten gaben die allgemeinen Sätze am Schluß der „Experimentellen Studien über das Sehen von Bewegung" (Zeitschr. f. Psych. 1912, S. 91—92 besonders Anm. 3), in bloß physiologischer Ausdrucksweise; in nur physiologischer wegen der großen Belastung der üblichen psychologischen und erkennt-

[1]) Die Befürchtung, daß damit aller Systematik fester Boden schwinde, daß eine unbeherrschbare Vielfältigkeit wissenschaftliche Behandlung unmöglich mache, behebt sich bald: in dem Vordringen zu einfachen Gestaltgesetzen.

[2]) Es ist nicht so, daß die Seele mit dem von den Reizen gelieferten „hinsichtlich der Gestaltung" „frei Beliebiges" machen kann oder gar macht.

nistheoretischen Begriffe. (So ließ sich's prägnant und kurz sagen.) Das wurde merkwürdigerweise von einzelnen Forschern dahin mißverstanden, daß allgemein im Gegensatz zu einer „psychologischen" Theorie, unter „Verzicht auf eine solche" bloß physiologische Behandlungsweise gesetzt werden sollte. Ähnlich wurde von manchen ein Satz eines Forschers bei Darstellung der obigen Theorie (*Koffka*, Beiträge zur Psychologie der Gestalt. Barth. 1919. S. 250) mißverstanden, als ob er besagte, daß es auf eine „psychologische Analyse" nicht ankommen könne — wobei hier für das Allgemeine *nur die übliche, stückhafte* (rein subtraktiv-abstraktive) psychologische Analyse streng abgelehnt war. — *Ganz im Gegensatz:* ein gestaltmäßiges, strukturgemäßes Eindringen, ein psychologisch vorwärtsdringendes Erfassen und Begreifen des Geschehens wird im Sinn obiger Thesen gefordert, ja in wesentlicher Hinsicht erst ermöglicht.

2. Gänzlich abgesehen von Reizbedingungen und physiologischen Faktoren, rein innerhalb des Psychologischen: das theoretische Vorschreiten „von unten nach oben" wäre nicht prinzipiell das adäquate, sondern vielfach ist der Weg „von oben nach unten" gefordert: das Erfassen bestimmter Ganzeigenschaften, Ganzbedingungen, Struktureigenschaften und von da aus der Weg zu „*Teilen*" im prägnanten Sinn dieses Wortes. Es ist ein folgenreicher Unterschied, ob ich sage: es ist *a* da und *b* und *c* ... — Inhalte für sich (etwa jeder durch seinen Reiz bedingt oder von stückhaften Reproduktionsgesetzen her) und diese Und-Gegebenheit der Summe als die Grundlage ansehe, an die eventuell sich Weiteres knüpfen mag — oder ob ich sage: ich habe diese und jene durch konkrete Charaktereigenschaften und Gesetzlichkeiten bestimmte Ganze und Ganzverläufe, aus denen ich durch Zerstückung, durch *Realteilung* (was man als bloßen Wechsel der Aufmerksamkeit ansah oder als glatt subtraktive Abstraktion u. ähnl.) Teile gewinnen kann, — Derivate —, Unterganze zunächst; von denen ich aber unter diesen neuen Bedingungen dann freilich nicht mit Sicherheit weiß, ob sie auch ebenso als Teile in dem Ganzen waren; ja von denen ich unter Umständen klar feststellen kann, wiefern dieser Vorgang gesetzlich Änderungen bedingt. Und ebenso beim Zusammentreten von Inhalten zu größeren Ganzen.

3. Besonders folgenreich werden Befunde, die dahin weisen, daß, was sich *natürlicherweise verbindet* (und ebenso, was sich zu trennen sucht), ja, was zu gegebenem Psychischen — etwa als *Ergänzung* — hinzutritt, nicht prinzipiell sachlich beliebig ist, nicht prinzipiell durch äußere, inhaltsfremde Faktoren bedingt ist (wie Gewohnheit und *Erfahrung* im rein stückhaften Sinn dieser Worte), sondern durch sachliche Ganzfaktoren, durch konkrete Gestaltgesetzlichkeiten.

Merkvorgänge selbst enthalten wesentlich Gestaltprozesse; das Gedächtnis knüpft sich in erster Linie an Ganzeigenschaften und Strukturzusammenhänge; das Wesentliche der Gedächtnisprozesse (oder auch der „Erfahrung") erschöpft sich nicht in der Anknüpfung an Summe und Folge, nicht in der an Ganze, wofern diese im Grund bloß summative

Stückganze sein sollen. Assoziation, Gewohnheit im Sinne inhaltsbeliebiger Existenzialverbindung (das mechanische Gedächtnis überhaupt) ist bloß Grenzfall.

Denkvorgänge, Vorgänge *bei originärer Lösung eines Problems*, Vorgänge beim *Erfassen und Begreifen* (im prägnanten Sinn dieser Worte, etwa im grundlegenden Übergang vom Unbegriffenen zum Begriffenen), Vorgänge *beim Sehen eines Problems* — lösen sich ab von bloßen Gedächtnisvorgängen, mit denen sie „als Vorstellungsablauf" unrettbar verquickt schienen; lösen sich ab von Vorgängen im Sinn stückhafter Generalisation, stückhaft subtraktiver Abstraktion, Kombination usw.; erweisen sich in ihrem Wesentlichen als *konkret-charakteristische, bestimmt geartete Gestaltprozesse*[1]) (die ihre Analogien einerseits in Wahrnehmungsprozessen finden, andererseits in *Gefühls-*, in *Willens*vorgängen).

Das wäre, freilich in kurzer Andeutung, eine Reihe von Thesen; es sind in ihnen mehrfach verschiedene, voneinander nicht unbedingt abhängige Behauptungen enthalten. Es kann nun nicht etwa auf theoretische Diskussion in vager Allgemeinheit ankommen; alles kommt darauf an, in vorsichtigster Weise, in wissenschaftlicher Exaktheit, in strenger Tatsachentreue zu konkreten Ergebnissen und zu Entscheidungen vorzudringen[2]).

Es mag aber hier noch eine besondere Konsequenz angedeutet werden, die von umfassender Bedeutung ist.

Die „Ganzbedingungen", die hier mehrfach erwähnt wurden, sind für die Wissenschaft durch konkrete Forschung zu gewinnen. Es eröffnet sich aber aus ihnen eine Möglichkeit, auf welche manches positive Ergebnis klar hinweist: treten an Stelle von Vorgängen nach bloß äußeren inhaltsfremden Faktoren Vorgänge, die sich durch „innere Gesetze vom Ganzen" her bestimmen, so ist nicht mehr, was zusammentritt, was ergänzt wird, was geschieht, im Grunde sinnlos, blind, beliebig, mechanisch, durch Gewohnheit bedingt . . .; an Stelle von prägnant

[1]) Vgl. Schlußprozesse im produkt. Denken. S. 12f.

[2]) Ich gehe hier nicht auf Literaturangaben ein; wie sehr manches in theoretischen Entwicklungen besonders der letzten Jahre (in der Psychologie z. B. in der Theorie der Gestaltqualitäten, Komplexqualitäten, fundierten Inhalte, Gebilde usw.) in ähnliche Richtung drängt, ist wohl leicht zu sehen; wenn es dabei vielfach doch nur zu einem bloßen Meinungsdurcheinander gekommen ist und zu Unfruchtbarkeit der Ansätze, so liegt das wohl einfach daran, daß das prinzipielle Positive nicht entscheidend gepackt wurde. — Besieht man von den obigen Thesen aus die vorliegende psychologische Literatur, die konkreten Ergebnisse der Einzelforschungen, so finden sich allenthalben Einzelbefunde, die schon in allerlei Hinsichten im Sinne dieser Thesen heranzuziehen sind (die zum Teil, weil sie nicht prinzipiell gesehen wurden, ohne Konsequenzen blieben).

sinnlosen oder recht eigentlich nur zufällig sinnhaften Vorgängen ermöglichen sich echt sinnvolle.

Man kann sagen:

In einem gewissen Sinn kann nicht echt Sinnvolles erreicht werden durch Ausgehen „von unten nach oben".

Man mag hier — vorläufig — sinnvoll in der sehr charakteristischen Bedeutung dieses Wortes im täglichen Leben verstehen; bei dem Erfassen eines inneren Zusammenhangs, dem Spüren einer inneren Notwendigkeit, bei sinnvoller Voraussage, sinnvoller Ergänzung, sinnvollem Verhalten; wo das Geschehende nicht durch blinde äußere Faktoren sich bestimmt, sondern durch sachliche „innere Gefordertheit"[1]).

Immerhin mag schon hier eine Definition angedeutet werden: im Idealfall sinnvoll ist ein Ganzes dann, wenn „sachliches Zueinandergehören" entscheidend wird: wenn Teile nicht als irgendwelche an irgendwelchen Stellen im Ganzen stehen, sondern in ihrem Sein und So-Sein an dieser ihrer Stelle von einem nicht teilsummativen Strukturprinzip ihres Ganzen gefordert werden. Man sieht, eine bestimmte Theorie des Verhältnisses von Ganzen und Teilen liegt hier zugrunde. Die einzelnen Termini können erst später ihre Konkretisierung finden; sie betreffen vielfach schlicht greifbare Momente an Sachverhalten. — Im übrigen ist die in der Definition verwendete Bestimmung zwar notwendig, aber nicht erschöpfend; zur vollen Definition gehören noch weitere Bestimmungen.

Von der Mosaik- und Assoziationsthese aus ist Erfassung, Erklärung, irgend sinnvoll, sachgemäßen Geschehens oder Seins als solchem prinzipiell nicht erreichbar; nur in indirekter Weise, als Zufallseffekt. (Wie etwa im Schrotflintenprinzip, in der assoziativen Herleitung eines Denkverlaufs usw.)

Denn: für sie ist konstitutiv das Und-Summenhafte, sachlich gegenseitig Blinde der Stücke; der Aufbau aus Stücken von unten her und zwar so, daß inhaltsfremde, äußere Faktoren bestimmen, was verbunden wird; während für sinnvolle Vorgänge charakteristisch sein soll, daß, was geschieht, aus sachlichen Gefordertheiten geschieht, aus inneren Gründen.

Gäbe es so etwas tatsächlich nicht, so müßte man sich damit abfinden; aber das ist zunächst eine *Tatsachenfrage*. (Das scheint eine Grundfrage der Wissenschaft; inwieweit, inwiefern das Seiende sinnvoll sei; und man wird sie wohl beantworten müssen: Es gibt Sinnvolles und — es gibt [wenigstens zunächst] — Sinnloses; Lückenhaftes, blind

[1]) *Hume* hat bei seinen folgenreichen Beispielen nur *einen* Typus von Fällen ins Feld geführt — bezüglich welcher er auch recht haben mag — man setze aber seinem Fall der Voraussage des Fallens eines loszulassenden Körpers etwa gegenüber den Fall der Voraussage eines kleinen Teils einer sonst gegebenen Fallkurve — und sieht bald, daß der Prozeß sich hier nicht einfach auf gewohnte Verkettung *irgendwelcher, gegeneinander inhaltlich beliebiger* Inhalte gründet, sondern daß es sich hier um „sachliche", „innere" Motive handelt; und nicht nur in psychologischer Hinsicht. (Auch Naturhaftes steht in Frage.)

Verkrüppeltes, von ungefähr aneinander Geratenes, aneinander Gekettetes, belanglos Aggregiertes.)

Auch im Effekt Sinnvolles kann eigentlich sinnlos sein; wenn nämlich das Taugliche, das faktisch Sinngemäße geschieht, nicht weil es das Taugliche ist, nicht aus innerem Prinzip des Ganzen, sondern aus äußerem Grund: zufällig oder gesetzlich, aus Drill, Assoziation, Gewohnheit. (Oder aus allgemeinen Gesetzen, wofern diese im Grunde wieder nichts als eine blinde Und-Summation zwischen Stückhaftem darstellen.)

[Viel wurde hierbei versperrt durch eine kurzsichtige Meinung, die hier fordern würde: „Wenn das Taugliche geschieht, ohne daß der Handelnde *weiß*, daß es das Taugliche sei und es also ohne bewußte Einsicht tut"; aber das ist mindest zu eng gedacht: Die obige Formulierung bezieht sich durchaus nicht auf Bewußtseinhaftes allein oder auch nur in erster Linie; sondern ist sehr viel allgemeiner.]

Ein äußeres wissenschaftliches Kriterium für das Zufallshafte, Unechte und im Grunde Unzureichende stückhafter Erklärungen tatsächlich sinnvollen Geschehens ergibt sich beispielsweise in der Prüfung der Variabilität: Aus Mosaik- und Assoziationsthese folgen bestimmte Bedingungen für das Geschehen bei Variation der Sachlage, die eine Prüfung ermöglichen.

Bezüglich einer Verhaltungsweise (schon z. B. einer bei bestimmter Sachlage dagewesener und gemerkter oder gelernter Reaktion) müßte bei neuer Variation der Sachlage das Geschehen im Prinzip von der summativen Ähnlichkeit der Bedingungen abhängen. Bei einer summativ sehr geringen Änderung der Umstände — die die alte Reaktion schon gänzlich sinnlos machen kann — muß diese prinzipiell eher erwartet werden als bei einer summativ sehr viel stärkeren Änderung, die alle Stücke verändert haben kann, bei der aber das, worauf es im ganzen ankam, erhalten geblieben ist; (es sei denn, daß ein Surrogaterfolg nicht schon durch bestimmte Bedingungen ermöglicht wurde, z. B. eine große Zahl von Variationen eingedrillt ist, so, daß die Häufung mechanisch zu bestimmten „allgemeinen" Verhaltungsweisen führen konnte u. ähnl.). — Bei sachlichtauglichem Material können so Entscheidungsfragen gestellt werden. —

Tod und Leben bei den Kpelle in Liberia.

Von
Diedrich Westermann.

Für die Frage der Vorstellungen der Naturvölker über die *Seele* ist die Art, wie sie sich das Dasein nach dem Tode vorstellen, außerordentlich charakteristisch. Daß sie vielfach eine ganz andere Scheidung haben, eine ganz anders gerichtete Begriffsbildung als wir mit unsrer Scheidung von „Körperlichem" und „Seelischem" (im Sinn von physischen und Bewußtseinstatsachen), ist mehrfach belegt und ist auch, abgesehen von völkerpsychologischen Problemen, sachlich bedeutsam. (Eine „reine Seelenvorstellung" in unserm Sinn ist m. E. bei den Kpelle nicht vorhanden.)

Im folgenden sehen wir ein neues Beispiel konkretester Vorstellung von der Art des Daseins nach dem Tode; das Mitdasein Verstorbener in der lebendigen Welt hat nicht leicht konkreteren Ausdruck gefunden als in diesen Vorstellungen der Kpelle. Dabei ist manches charakteristisch für wesentliche Probleme des *Denkens* der Naturvölker: es zeigen sich nicht etwa nur Züge eines „groben Aberglaubens", sondern darin manche Beispiele charakteristischer Denkoperationen.

Die folgenden Mitteilungen aus den Ergebnissen eines Studienaufenthaltes im Innern der westafrikanischen Negerrepublik Liberia in den Jahren 1914 und 1915 beziehen sich auf die Kpelle. Die Kpelle wohnen zu beiden Seiten des mittleren und oberen Paulsflusses. Sie stellen eine Verbindung dar zwischen ursprünglichen Waldnegern von der Art der Kruleute und einem Mandingoeinstrom aus der nördlichen Steppe, wobei aber das rein negerische Element sowohl physisch wie allgemein kulturell durchaus überwiegt. Sprachlich gehören die Kpelle zu den Mandingo, d. h. gewisse Teile des Wortschatzes und einer höheren Grammatik sind durch die Einwanderer der Sprache aufgeprägt worden.

Die Kpelle beschäftigen sich in ihren Vorstellungen häufig und offenbar gern mit den *Toten*. Eine Erzählung lautet: „In einer Stadt lebten vor langer Zeit zwei Männer, die Freunde waren. Eines Tages machte der eine sich auf und reiste an die Küste. Er verabschiedete sich von seinem Freunde und gab ihm seinen Bogen zur Aufbewahrung[1]). Er blieb lange fort; der andere aber starb unterdessen. Der Freund kehrte von der Küste zurück und kam nahe zu seinem Dorfe. Als er den Fluß vor dem Ort überschreiten wollte, saß dort sein Freund auf

[1]) Wer auf eine Reise geht, pflegt seinem Freunde als Unterpfand der Freundschaft ein Stück seines persönlichen Besitztums zum Verwahren zu übergeben.

einem Felsen im Flusse; er hatte den Kopf tief geneigt. Er rief ihn an: ‚Freund, wie geht es dir?' Aber der andere antwortete nicht. Als er über den Fluß gesetzt hatte, sagte er zu ihm: ‚Freund, warum antwortest du nicht auf meinen Gruß? Willst du mir nicht antworten?' Da er nicht wußte, daß er ein Toter war, sagte er: ‚Erlaube mir, daß ich mich wasche.' Er wusch sich im Flusse, nahm etwas von der Kreide, die bei dem anderen auf dem Stein lag, und rieb sich damit ein. Dann nahm er seine Traglast wieder auf den Rücken und forderte den anderen auf, mit ihm in das Dorf zu gehen. Der Tote sagte: ‚Geh nur, ich komme auch.' Der erste ging also in die Stadt, und keiner nahm sein Kommen wahr, er aber sah alle Leute, aber er konnte nicht sprechen. Er ging in sein Haus, seine Frau war im Hause, aber sie grüßte ihn nicht, und sie sah ihn auch nicht; jedoch er sah sie und konnte nicht mit ihr sprechen.

Er machte sich wieder auf und sagte zu seinem Herzen (d. h. zu sich selber): ‚Ich werde einmal an den Fluß gehen und sehen, was dies bedeutet.' Als er dahin kam, war sein Freund noch dort, und auch seine Zunge war wieder lose. Er sprach zu seinem Freunde und sagte zu ihm: ‚Was ist dies? Ich ging in die Stadt, die Leute sahen mich nicht, auch meine Frau sah mich nicht, und ich sah sie alle!' Da sagte der andere: ‚Ich bin tot; siehst du das neue Grab am Wege? Das ist mein Grab, da liege ich. Wasche dich noch einmal, denn du hast dich mit meiner Kreide eingerieben.' Er wusch sich noch einmal. ‚Nun gehe zurück in die Stadt,' sagte der Tote, ‚aber du mußt nicht deiner Frau davon erzählen, niemandem darfst du etwas sagen.' Er ging zurück, und als er in die Stadt kam, traf er seine Söhne, sie kamen auf ihn zu und begrüßten ihn, und sie gingen zusammen nach Hause. Alle, die ihn trafen, grüßten ihn, und er fragte sie: ‚Was hat sich Neues hier zugetragen?' Sie sagten: ‚Dein Freund ist gestorben, das neue Grab, das du am Wege nahe der Stadt gesehen hast, das ist sein Grab.' Der Abend kam, er aß sein Abendessen, die Nacht kam, und er legte sich schlafen. Da erzählte er seiner Frau dieses: ‚Meinen Freund, der welcher gestorben ist, den habe ich heute gesehen.' Als er das gesagt hatte, starb er." —

Das ist kein Märchen, sondern ein für wahr gehaltenes Erlebnis. Die Toten haben immer Kalk bei sich, mit dem sie ihren Körper einreiben und sich dadurch den Lebenden unsichtbar machen. Der Freund hat durch das Einreiben mit dem Kalk des Toten dessen Eigenschaften angenommen: er ist unsichtbar und sprachlos. Die Gestorbenen bewegen sich wie bei Lebzeiten unter ihren Dorfgenossen, nur daß man sie für gewöhnlich eben nicht sehen kann und daß sie nicht reden. „Wir sehen die Toten nicht, wenn sie in unser Haus kommen; sie gehen bei uns herum, aber wir sehen sie nicht, denn sie haben sich mit Kalk ein-

gerieben. Nehmen sie etwas von unseren Sachen, wir wissen es nicht; essen sie etwas von unserer Speise oder essen sie mit uns, wir wissen es nicht; sind sie des Nachts neben uns auf unserer Matte, wir können es nicht wissen. Sieht man an einem Orte viele Leuchtkäfer, dann sind dort Tote. Geht man nahe heran, so kann man sie riechen. Die Leute sagen, die Leuchtkäfer folgen den Toten, darum wissen wir, wo die Leuchtkäfer sind, da sind Tote."

Bezeichnend ist, wie der Tote auf dem Felsen sitzt — das ist „körperlich" zu verstehen — und mit seinem Freunde sich unterhält, und zugleich, wie er selber sagt, im Grabe liegt. Für *unser* Denken, für *unsere* Denkgebilde liegt darin eine Unvereinbarkeit. Ähnliches spielt auch in anderen, sehr konkret gemeinten Aussagen mit; so berichtet einer: „Wenn jemand im Sterben liegt und er atmet schwer, dann sagt man: ‚Er klettert den Berg hinauf.' Schlägt er mit den Händen um sich, so sagt man: ‚Er ist noch nicht angekommen, aber er ist nahe davor.' Stirbt er darauf, so sagt man: ‚Jetzt hat er den Gipfel des Berges erreicht und geht in das Dorf Gottes.' Man sagt, als er ging und stark mit den Händen um sich schlug, mußte er einen steilen Berg hinaufsteigen, und da atmet man heftig, der Weg, der auf den Berg führt, ist sehr lang." — Ein anderer erzählt über den gleichen Gegenstand: „Wenn jemand stirbt, so geht er zu Gott. Man kommt an einen tiefen Strom, an der anderen Seite ist das Dorf Gottes. Kommt man an den Fluß, dann ruft man hinüber und ruft: ‚Vater (oder ‚Herr', gemeint ist das verstorbene Sippenhaupt), komm und hole mich.' Längst verstorbene Tote kommen dann mit einem Einbaum herüber dahin, wo du stehst. Sie legen dich in den Einbaum, aber sie sprechen nicht mit dir. Der Einbaum schwankt, und du mußt achtgeben, daß du nicht ins Wasser fällst. *Bist du übergesetzt, dann hörst du auf zu atmen,* und deine Angehörigen fangen an zu weinen und zu klagen." Oder: „Wenn einer stirbt, so kommt er an einen großen Strom; über den führt ein Steg, der aus dünnen und spitzen Pfählen besteht, die sind in großen Abständen eingerammt. Er ruft dann und wartet so lange, bis die toten Freunde kommen und vorangehen, weil sie schon diesen Weg gegangen sind und ihn kennen. Sie fassen die Hand des Gestorbenen und gehen ihm voran auf den Pfählen. Wenn aber die toten Freunde nicht wollen, daß man sterbe, dann sprechen sie nicht; sie kommen ans Ufer und winken mit der Hand, und man muß zurückgehen."

Hier ist also jedesmal der Mensch als Sterbender oder doch Schwerkranker auf seinem Lager *und zugleich* als Wanderer vor dem Totenfluß oder auf dem Totenberge. Er ist also für uns ein Doppelwesen, genau so, wie er ein Doppelwesen ist, wenn er nachts auf seiner Matte schläft und zur selben Zeit in weit entfernten Gegenden (nicht etwa

als „Geist", sondern wirklich und ganz als Mensch) herumstreift; er kann dann oft am Morgen nicht aufwachen, weil er noch gar nicht von seiner Reise zurückgekehrt, also noch gar nicht da ist. Daß diese Aussagen durchaus *körperlich* gemeint sind, hört man aus vielen Äußerungen. In diesem Sinne ist auch zu verstehen, wenn sie erzählen — was häufig geschieht —, daß sie auf der Rückkehr vom Felde den (gestern, vorgestern) verstorbenen N. N. gesehen hätten, wie er, sein Tuch zusammengewickelt auf dem Kopfe tragend, den Berg (der Toten) hinangestiegen sei; manchmal sieht man auch, wie er das weiße Huhn, das man ihm als Speise auf sein Grab gelegt hatte, in der Hand trägt.

In märchenhaften Erzählungen ist es keine Seltenheit, daß Tote, besonders Kinder, über deren Verlust die Eltern untröstlich sind, diesen wiedergeschenkt werden. Die Mutter setzt sich auf das Grab, bringt Kleidungsstücke des Kindes mit, ruft eine ganze Nacht lang in singendem Tone des Kindes Namen, und langsam steigt dieses aus dem Grabe hervor, ähnlich wie ein Baum aus der Erde wächst.

In der folgenden Erzählung, die ebenfalls von der Wiederkehr eines Toten handelt, kann man zweifeln, ob die Frau als tot oder nur als in das Reich der Flußmenschen entführt zu denken ist, für den Ehemann war sie jedenfalls ein Leichnam: „Es war einmal ein Mann, dessen Frau von einem Krokodil geraubt worden war; und dies Krokodil kam jeden Tag in die Stadt, um mit den Männern Würfel zu spielen. Alle Tage kam es herauf, wenn die Männer am Würfelspiel waren. Dann nahm das Krokodil die Würfel, ließ sie fallen und sagte dabei: ‚Was für eine hübsche Frau, die wir gefangen haben! Seht, wie wir sie unten am Wasser haben!' So machte es sich über die Männer lustig.

Eines Tages machte sich der Ehemann der Frau auf, um nach dem Leichnam seiner Frau auszuschauen. Da kam gerade das Krokodil aus dem Flusse, es legte seine Haut ab, versteckte sie in der Nähe des Wassers und ging dann in die Stadt[1]). Der Mann aber ging hin, trug die Haut in die Stadt und hängte sie in seiner Küche auf. Nachdem er das getan hatte, ging er hinunter in die Stadt zum Würfelspiel und spielte mit den andern Männern. Das Krokodil nahm die Würfel, ließ sie fallen und sagte: ‚Was für ein hübscher Mann hier, dessen Frau man bei uns unten im Wasser sehen kann!' Der Mann nahm die Würfel, ließ sie fallen und sagte: ‚Sitz doch ruhig, du Krokodilshaut, die man abgelegt sah!'

Als der Abend kam, ging das Krokodil fort, es kam an den Fluß, um seine Haut zu suchen, und fand sie nicht. Da kam es zurück, rief den Mann zu sich und sagte zu ihm: ‚Wenn du meine Haut hast, so gib sie mir, ich werde dir dafür deine Frau zurückgeben!' Der Mann sagte: ‚Ich bin einverstanden.' Er ging und holte die Haut, beide gingen darauf ans Wasser, das Krokodil nahm etwas Pulver aus der Tasche, die es über der Schulter trug, gab es dem Mann und sagte: ‚Blase etwas davon aufs Wasser.' Er tat es, und das Wasser teilte sich, so daß sie hindurchgehen konnten. Das Krokodil sagte dann zum Manne: ‚Warte hier, bis ich komme.' Es ging in seine Stadt unter dem Wasser, holte die Frau des Mannes, brachte sie und gab sie ihm. Der Mann und die Frau gingen in ihre Stadt. Die Leute waren überaus froh."

Besonders häufig, eigentlich etwas Alltägliches, sind die Begegnungen mit Toten, die erst kürzlich verstorben sind; zwischen ihnen und den

---

[1]) Es ging in die Stadt als Mann. Nur seine Haut unterscheidet es von den Menschen!

Lebenden ist kaum ein nennenswerter Unterschied. Freilich hat doch der Tote schon etwas Schreckhaftes, und ein beliebtes, in vielen Abwandelungen vorkommendes Märchenmotiv berichtet von der Verfolgung eines Lebenden durch seinen toten Genossen. Es lautet in der einfachsten Form: „Zwei Männer gingen in den Busch, um zu jagen. Sie gingen und bauten ein Haus; sie machten ein Feuer an und gingen dann, den Busch zu durchstreifen. Der eine tötete zwei Stück Schwarzwild, der andere tötete zwei Affen. Sie brachten ihre Beute heim und legten sie hin; sie zerlegten das Fleisch, nahmen einen Teil und taten das in einen Topf. Der eine ging und nahm eine Banane, um sie zu essen, während der andere das Essen kochte. Der die Banane gegessen hatte, starb, der andere aber, der am Essenkochen war, wußte das nicht. Als er mit dem Kochen fertig war, ging er, um seinen Genossen zu wecken; er rief ihn lange und sagte: ‚Du, kommst du nicht zum Essen?' Der andere aber regte sich nicht. Dann sagte er: ‚Ich esse meinen Teil', und er aß. Nach dem Essen kam er noch einmal, um seinen Genossen zu wecken, er war der Meinung, er schlafe. Er wendete den Genossen um, da war er ganz steif; nun wußte er, daß er tot war. Er ging hin, spaltete eine Raphia, machte daraus eine Fackel und zündete sie an; er band sie an einen Baumast und lief dann fort[1]). Der Tote stand auf; er sah die brennende Raphiarippe und legte sich wieder hin. Als er nach einer Weile sich wieder erhob, sah er, daß die Raphiarippe kein Feuer mehr hatte. Da verfolgte der Tote seinen Freund und war nahe daran, ihn zu greifen.

Ein großer Baumstamm lag im Wege, in ihm war ein Loch. Der Mann schlüpfte in das Loch. Aber eine Antilope hatte sich darin verborgen, sie sprang heraus und lief fort. Der Tote lief hinterher und verfolgte das Tier (in der Meinung, es sei der Mensch); endlich ließ er ermüdet ab, kehrte um, kam wieder an den Baumstamm und setzte sich darauf. Der Mann aber war noch in dem Loche, und plötzlich hörte er eine gewaltige Stimme (die Stimme des auf dem Baumstamm sitzenden Toten): ‚Ich bin deiner müde; hätte ich dich erreicht, sicher hätte ich dich getötet.' Dann ging der Tote zurück und legte sich wieder hin." (Für den geretteten Mann aber und alle seine Nachkommen ist seitdem jene Antilope ein „heiliges" Tier, denn sie hat dem Ahnen das Leben gerettet.)

Mit dem Toten verhandelt man genau so wie mit dem Lebenden; als intensives Beispiel der charakteristischen Verhandlungsweise mit dem Toten diene folgendes Protokoll einer Leichenfeier.

[1]) Diese Vorsicht wird stets geübt, wenn man einen Toten verläßt; so lange nämlich in seiner Nähe ein Feuer brennt, kann er den Platz nicht verlassen; deshalb brennt auch im Leichenhause stets ein Feuer. Erst nachdem die Fackel erloschen ist, kann der Tote die Verfolgung aufnehmen.

Von dem Toten nehmen alle Familienmitglieder und die Mitglieder des Geheimbundes, dem er angehörte, feierlich Abschied, indem jeder ihn seines Wohlwollens versichert. Meist hat man dabei eine Gerte in der Hand, mit der jeder Sprechende die Leiche leicht berührt, so wie man einen Schlummernden weckt. An der Leiche eines in jüngerem Mannesalter verstorbenen Königssohnes namens Gbundo wurden u. a. folgende (im Auszug hier wiedergegebene) Ansprachen gehalten. Die Mutter spricht: „Gbundo, du bist mein Erstgeborener. Als du noch Dummheiten zu machen pflegtest, da konnte ich manchmal meinen Zorn nicht unterdrücken, denn ich wußte, du hattest keinen Verstand. Ich trage es dir nicht nach. Seitdem bist du groß geworden und hast deine Kinder gezeugt, darum sage ich dies, was ich sage: Ist es mein Sohn, über den ich Zauber gemacht habe, verhält es sich so — ehe der halbe Mond vorbei ist, nimm mich hinweg. Ist es anders, dann sei mir gut. Den Zauberer (der dich getötet hat), den greife; wenn du ihn greifst, dann muß sein Mund antworten, damit wir es wissen und sagen: Sie haben dich getötet, dich, der du ein gutes Herz hast."

Der Vater sagt: „Gbundo, du bist mein erster Sohn, auch jetzt noch. Du wuchsest und wurdest ein Mann, da sagte ich mir: Mein Sohn wird einst kommen und mein Begräbnis richten; verzeih, es ist anders gekommen, und jetzt muß ich dich begraben. Du sagtest zu mir: ‚Vater, diese (meine) kleinen Kinder bleiben bei dir, sie sollen bei keinem Weibe und bei keinem (fremden) Mann weinen, sie sind dein Eigentum, wenn ich sterbe. Ich sage dir, daß man Zauberei gegen mich ausgeübt hat, ich sterbe nicht aus mir selbst; man tötet mich, weil mein Herz gut bleiben wollte. Wenn ich sterbe, dann begrabe mich in deiner neuen Stadt.' Ich habe es getan und dich hier begraben. Bitte Gott, daß unsere Stadt groß werde, daß sie größer werde als Densu. Als ich heute früh kam, sagte ich zu deiner Frau Somo: ‚Du mußt herkommen.' Sie sagte: ‚Ich kann nicht kommen, denn du sagst, daß ich die Ursache des Todes sei[1]), aber ich weiß nichts davon.' Ich sagte ihr, daß sie dennoch kommen müsse. Ich entschuldige sie, sie kann nicht kommen, sie gab mir einen Dollar, jetzt gebe ich ihn dir . . . Wenn ich dich bezaubert habe, dann soll der halbe Mond nicht vorübergehen, ehe du mich tötest. Wenn ich Leute bestellt habe, daß sie dich bezaubern, laß die Woche nicht vorübergehen, ehe du mich tötest. Ich habe es nicht getan, siehe gnädig auf mich. Wenn du ungnädig bist, so sieh deine Kinder an; du hast sie mir gegeben, sie sind nicht mehr dein, darum sei gnädig."

Der Neffe sagt: „Gbundo, du bist jetzt tot; diese Kinder (der Sohn und die Tochter des Verstorbenen) sind jetzt nicht mehr dein Eigentum,

[1]) Die Frau des Verstorbenen wurde als die Verzauberin angesehen und wagte sich deshalb nicht an das Grab.

du hast sie uns gegeben, darum sieh nicht mit einem bösen Auge auf uns. Wir haben dir Bast von der Palme an deine linke Hand gebunden[1]), damit du nicht die kleinen Kinder von uns nehmen kannst. Wir haben den Jungen viermal über das Grab geworfen. Wie du deinen Jungen am Strick hast, so sagen wir dir: Geh und kümmere dich jetzt um dich, aber den Jungen laß sein Schicksal selber tragen, sein Leben soll lang sein, weil deines kurz war. Wir werfen das Mädchen dreimal über das Grab. Dein Anteil am Strick ist kurz, so laß es bleiben, laß ihren Anteil bei ihr bleiben und sage, daß sie ein langes Leben haben werde, darum wache dein gutes Auge über ihr."

Ein Freund des Verstorbenen sagt: „Gbundo, ich war hier ein Fremder, aber du hattest mich gern, und ich liebte dich auch. In allen Streitigkeiten, die zwischen dem Könige (deinem Vater) und mir entstanden, warst du mein Fürsprecher. Jetzt bist du tot, mit wehem Herzen sind wir zurückgeblieben. Wer wird es sein, wer wird jetzt für mich beim Könige bitten? Sage Tamba und Zofi (deinen lebenden Brüdern), da du fortgegangen bist, daß sie Sorge um mich tragen. Hilf du mir. Von dem Zauber, den du und ich zusammen besaßen, ist dieser kleine Löffel dein. Nimm ihn, sieh nicht zurück. Hier höre ich auf."

Der Tote erhält nicht nur bei seiner Beerdigung sein gekochtes Huhn mit Reis, sondern regelmäßig, meist an jedem Neumond, wird ihm ein Essen hingestellt auf seinem Grabe. Bei angesehenen Personen, Männern wie Frauen, setzt sich das jahre-, selbst jahrzehntelang fort. „Ich gehe, um meinem Großvater ein Mittagessen zu kochen," sagen die Eingeborenen, auch wenn der Großvater schon dreißig Jahre tot ist. Über dem Grabe Wohlhabender errichtet man eine Wohnhütte, in die man nicht nur die Speisen bringt, sondern auch einen Stuhl stellt und eine Hängematte hängt, damit es dem Verstorbenen nicht an seinen gewohnten Bequemlichkeiten fehle. Die Gesamttoten eines Dorfes, besonders die Längstverstorbenen, werden mit „heiligen" Fischen, Schlangen und Vögeln identifiziert, und diese werden ebenfalls verehrt und gefüttert.

[1]) Die beiden Kinder standen am Grabe. Die linke Hand des schon im Grabe liegenden Verstorbenen war mit einem Baststrick umwunden, und an das andere Ende des Strickes hatte man die Kinder gebunden. Ehe jedes der beiden Kinder dem Toten vorgestellt wurde, warf man das Kind mehrere Male über das Grab hinweg, dann wurde die Ansprache gehalten und hernach der Strick zerschnitten.

Beiträge zur Psychologie der Gestalt.

Herausgegeben von **K. Koffka** (Gießen).

V.[1])

Untersuchungen über Bewegungs- und Verschmelzungsphänomene.

Von

P. Cermak (Gießen) und **K. Koffka.**

Mit 6 Abbildungen.

Inhaltsverzeichnis.

Erster Teil: Versuche über Bewegungssehen bei intermittierender Beleuchtung. (S. 67).

§ 1. Fragestellung (S. 67).
§ 2. Versuchsanordnung (S. 68).
§ 3. Die Versuchsgrößen. (S. 69).
§ 4. Versuchsverlauf. Allgemeine Ergebnisse (S. 71).
§ 5. Die Resultate der Versuche mit Schlitz vor der Lampe (S. 73).
§ 6. Die Resultate der Versuche ohne Schlitz vor der Lampe (S. 79).
§ 7. Versuche mit höheren Frequenzen. Modifikation der Anordnung (S. 82).
§ 8. Quantitative Bearbeitung der Resultate (S. 83).

Zweiter Teil: Versuche über Sehen wirklicher Bewegung bei konstanter Beleuchtung (S. 88).

§ 9. Fragestellung (S. 88).
§ 10. Versuchsanordnung (S. 89).
§ 11. Versuchsverlauf. Allgemeine Ergebnisse (S. 89).
§ 12. Die Resultate (S. 91).
§ 13. Quantitative Bearbeitung der Resultate (S. 94).

Dritter Teil: Zur Theorie (S. 97).

§ 14. Die Parallel-Gesetzlichkeit (S. 97).
§ 15. Über Nachbilder (S. 110).
§ 16. Allgemeines über physiologische Hypothesen (S. 114).
§ 17. Kritik spezieller Theorien (S. 117).
§ 18. Theoretische Folgerungen (S. 122).

Anhang: Reaktionsversuche (S. 125).

§ 19. Problemstellung, Versuchsanordnung (S. 125).
§ 20. Resultate (S. 126).

Literaturverzeichnis (S. 127).

---

[1]) Nr. I—IV dieser Beiträge sind in Buchform, Leipzig 1919, und früher in der Zeitschr. f. Psychol. **67**, **72**, **73**, **82**. 1913—19 erschienen (vgl. das Literaturverzeichnis am Ende dieser Arbeit).

Die Untersuchung des Sehens von Bewegungen hat zu der Aufstellung der *Korte*schen Gesetze geführt, welche die Abhängigkeit der Bewegungsphänomene von den zeitlichen, räumlichen und Intensitätseigenschaften der Reize bestimmen. Diese Gesetze konnten spezielle, gerade für die besonderen Versuchsbedingungen gültige Regeln sein. Es zeigte sich aber, daß sie eine viel allgemeinere Bedeutung haben und nicht einmal auf das Gebiet des Bewegungssehens beschränkt sind. Es ergaben sich Parallelitäten, die darauf hinweisen, daß man es hier mit sehr allgemeinen Gesetzmäßigkeiten zn tun hat, so daß Gebiete, die bisher gänzlich heterogen erschienen, zusammengeschlossen werden. Damit ist dann auch eine tiefer gehende theoretische Erfassung dieser Gebiete angebahnt.

Im vorigen Beitrag ist versucht worden, eine bestimmte Form physiologischer Theorie des Bewegungs-Sehens zu skizzieren. Als Grundlage dienten dazu in erster Linie die *Korte*schen Gesetze. Der Gültigkeitsbereich dieser Gesetze ist mithin entscheidend für die Tragweite dieses Versuchs. *Korte* hat sein Tatsachenmaterial nach diesem Gesichtspunkt zusammengestellt[1]); es erhob sich die Frage: gelten die Gesetze über dies Material hinaus und wenn ja, wo sind die Grenzen der Gültigkeit? Diese Frage, deren Beantwortung sehr allgemeine theoretische Konsequenzen nahelegte, war der erste Anlaß zu den im folgenden mitgeteilten Untersuchungen, auf deren Anfang schon *Korte*[2]) hinweisen konnte.

Erster Teil.

§ 1. *Kortes* Versuche beziehen sich alle auf „Scheinbewegungen", auf Bewegungsphänomene, die durch *nicht*bewegte, einfach sukzedierende Reize hervorgerufen wurden. Sind es demnach im Prinzip kinematographische Bewegungen, so unterscheiden sie sich von diesen außer durch die Einfachheit der Objekte und die auf Zwei beschränkte Zahl der Phasen dadurch, daß der Abstand dieser Phasen relativ sehr groß ist. Im Kinematographen ist es in der Regel so, daß zwei aufeinanderfolgende Phasen sich mehr oder weniger überdecken, bei *Korte* waren die Phasenobjekte stets durch einen Zwischenraum getrennt, der meist ein beträchtliches Vielfaches der Objektbreite betrug. So lautete die erste Frage: Gelten die Gesetze auch dann, wenn der Abstand der Phasen, *Kortes* Größe s kleiner wird und wenn mehr als zwei Phasen aufeinanderfolgen?

Beide Probleme ließen sich mit derselben Versuchsanordnung untersuchen: man beobachtet ein wirklich bewegtes Objekt bei intermittieren-

[1]) ([31]) S. 279. Die Zahlen vor der Seitenzahl beziehen sich auf das Literaturverzeichnis am Ende der Arbeit.

[2]) ([31]) S. 289 A.

der Beleuchtung[1]). Schon *Korte* hatte gezeigt, daß die bei intermittierendem Licht auftretende Vervielfältigung der bewegten Objekte sich aus seinem 3. Gesetz erklären läßt[2]). Man kann aber ganz allgemein fragen, unter welchen Bedingungen sieht man bei intermittierender Beleuchtung ein bewegtes Objekt in guter glatter Bewegung, unter welchen Bedingungen tritt Vervielfältigung, Zerfall, unter welchen Flimmern auf? Wir hätten dann 3 Klassen von Phänomenen, die zu den 3 Hauptstadien *Wertheimers*[3]) in Parallele gebracht werden könnten, zum Optimal- (*Opt*), Simultan- (*Sim*) und Sukzessiv- (*Suk*) Stadium. Tatsächlich ist ein bewegtes, intermittierend beleuchtetes Objekt für die photographische Platte einer Folge unbewegter Objekte sehr ähnlich, um so ähnlicher, je größer das Dunkelintervall, die Pause p, im Verhältnis zum Lichtintervall, der Epositionszeit e, ist. Daß das Objekt während der Exposition bewegt ist, erscheint zunächst als ein Unterschied, der freilich bei sehr kurzer Expositionszeit kaum ins Gewicht fällt. Für größere e muß allerdings die Frage aufgeworfen werden, ob die Anordnung noch der *Korte*schen vergleichbar ist. Die Experimente geben aber eine eindeutige bejahende Entscheidung[4]).

Demnach war die Fragestellung sehr einfach: eine bestimmte Frequenz des Beleuchtungswechsels gegeben, wie schnell darf oder muß die Bewegung eines Objekts sein, wenn sie als glatte Bewegung, als Vervielfältigung oder als Flimmern gesehen werden soll?

§ 2. Wir bauten im physikalischen Institut[5]) die folgende Anordnung auf (vgl. Abb. 1): Über zwei horizontale Walzen W_1 und W_2 läuft ein endloses Band B aus dunklem leicht biegsamen Stoff von 148 cm Länge und 2 cm Breite, auf dem symmetrisch 2 zu beleuchtende Marken angebracht sind. Die Marken waren rechteckig aus weißem Papier geschnitten 6×20 qmm und 2×20 qmm, auf dem Band so angebracht, daß sie sich bei Bewegung des Bandes senkrecht zu ihrer langen Achse bewegten. Die Bewegung des Bandes wird durch den Motor M_1 (in der Abbildung ganz links) bewirkt, dessen Umlaufgeschwindigkeit durch einen im Bilde nicht sichtbaren Widerstand regulierbar ist.

Beleuchtet wird das Band senkrecht von oben durch eine Glühlampe, die in einem geschwärzten Pappzylinder G sitzt, der mit einem Deckel nach unten abgeschlossen werden kann; der Deckel enthält einen spaltförmigen Schlitz von 35×2 qmm, der ebenso wie die Streifen auf dem Band quer zu diesem liegt. Der Abstand Deckel—Band beträgt 40 cm. Zwischen Lampe und Band, 3 cm unter dem Deckel, rotiert die auswechselbare Sektorenscheibe. Sie sitzt auf einer Zentrifugalmaschine, die durch den Motor M_2 betrieben wird. Die Geschwindigkeit des Motors ist wieder durch Widerstände regulierbar.

[1]) Vgl. Marbe ([39]) S. 346.
[2]) ([31]) S. 289.
[3]) ([63]) S. 5f.
[4]) Auch *Marbe* und *Dürr* haben kinematographische Bewegung mit Hilfe wirklicher untersucht. Vgl. ([39]) und ([6]).
[5]) Wir ergreifen die Gelegenheit, dem Direktor des Instituts Herrn Geheimrat *W. König* herzlich dafür zu danken, daß er uns in der freundlichsten Weise die Hilfsmittel seines Instituts zur Verfügung stellte.

Wir benutzten 4 verschiedene Sektorenscheiben vom Radius 24 cm,

A:	4	Ausschnitte	à 22,5°.	Im ganzen	90°	frei
B:	4	„	à 45° .	„ „	180°	„
C:	4	„	à 67,5°.	„ „	270°	„
D:	8	„	à 22,5°.	„ „	180°	„

Bei den meisten Versuchen befand sich zwischen Sektorenscheibe und Band, 7 cm über diesem, ein großer, in der Abbildung nicht enthaltener, horizontaler Pappschirm, der dem von oben blickenden Beobachter den größten Teil des Bandes verdeckte; er enthielt senkrecht unter der Lampe ein Fenster von 11 × 20 qcm, das quer zum Band stand und ein gut beleuchtetes Beobachtungsfeld freigab.

Beobachtet wurde vom stehenden Beobachter direkt von oben durch das Fenster und zwar jeweils die Durchgänge der weißen Streifen durch das Gesichtsfeld. Fixiert wurde ein Punkt in der Mitte des sichtbaren Feldes.

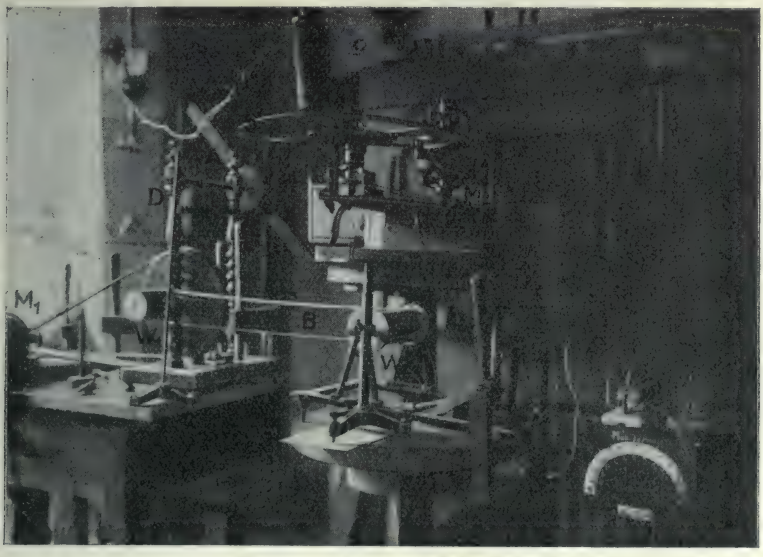


Abb. 1.

Gemessen wurde die Geschwindigkeit des Bandes mit der Stoppuhr, die der Sektorenscheibe mit dem Tourenzähler.

Die Versuche wurden im verdunkelten Zimmer ausgeführt, außer der Lampe G war keine Lichtquelle vorhanden. Nach jeder Beobachtung wurde aber zur Messung und Protokollierung mehr Licht gemacht.

Die Versuche wurden im Sommer 1919 durchgeführt, nachdem wir schon im März 1915 mit der gleichen Anordnung einige orientierende Experimente angestellt hatten.

§ 3. Ehe wir zur Besprechung der Resultate übergehen, müssen wir unsere Versuchsgrößen näher betrachten. Wir nennen, wie schon bemerkt, die Verdunkelungszeiten p, die Belichtungszeiten e, $e + p = t$, ferner die Geschwindigkeit des Bandes und damit der beobachteten

bewegten weißen Streifen c, die Intermissionsfrequenz in der Sekunde ν[1]), endlich die Wegestrecken, die die Streifen während der Zeiten p bzw. e zurücklegen, s_p bzw. s_e, $s_p + s_e = s$. Direkt variiert wurden von uns ν und c, damit aber auch t und s. Denn es ist: $t = \frac{1}{\nu}$ und $s = c\,t$, also $s = \frac{c}{\nu}$, d. h.: je größer ν, desto kleiner $t = e + p$, somit, bei konstantem c, auch $s\,[s_p + s_e]$; je größer c, um so größer s bei konstantem ν. Die Größen von p und e, jede für sich gemessen, mithin auch die von s_p und s_e, hängen außer von den genannten Veränderlichen auch noch vom Verhältnis $\frac{p}{t} = q_p$ bzw. $\frac{e}{t} = q_e$ ab, $q_p + q_e = 1$, d. h. vom Bau der gerade benutzten Sektorenscheibe ab.

$$p = \frac{1}{\nu} \cdot q_p, \quad e = \frac{1}{\nu} \cdot q_e, \quad s_p = c\,p = \frac{c \cdot q_p}{\nu}, \quad s_e = \frac{c \cdot q_e}{\nu}.$$

Jede Veränderung von ν bedingt eine Veränderung von s und t, jede von c eine Veränderung von s allein. Es war daher zweckmäßig, ν als die unabhängige, c als die abhängige Variable zu behandeln. Bei einem bestimmten ν wurden verschiedene c beobachtet, bis die gesamte Mannigfaltigkeit der Erscheinungen beobachtet war und die einzelnen Phänomene eingegrenzt werden konnten, dann wurde zu einem anderen ν übergegangen, beobachtet usf. Man sucht also jeweils zu einem gegebenen ν die charakteristischen c, also auch zu gegebenem t die s, mithin auch zu p die s_p. Über die Beziehung dieser zwei Größen sagt aber das dritte *Korte*sche Gesetz etwas aus, das in der Fassung des vorigen Beitrags[2]) lautet:

$$\varphi = f\left(\frac{s}{p}\right).$$

Ist irgendein Stadieneindruck vorhanden und ändere ich p in bestimmter Richtung, so muß ich s in der gleichen Richtung ändern, wenn der Eindruck erhalten bleiben soll. Damit ist aber noch nichts über die Beziehung von ν und c ausgesagt; denn wenn ich ν bei konstantem c verändere, so verändere ich t und s, also auch p und s_p proportional mit. Das dritte *Korte*sche Gesetz sagt aber nur aus, daß diese Größen sich im gleichen Sinn, nicht auch daß sie sich im gleichen Maße verändern müssen, im Rahmen dieses Gesetzes ist es daher möglich, daß c von ν unabhängig ist, daß es sich im gleichen oder entgegengesetzten Sinn ändert, solange nur die qualitative Bedingung für p und s_p erfüllt ist.

Was lehren nun die Versuche?

---

[1]) Da jede der Scheiben A bis C 4, Scheibe D 8 Ausschnitte besitzt, so ist ν für A—C 4 mal so groß wie die Tourenzahl der Scheibe, für D 8 mal.

[2]) ([25]) S. 261.

§ 4. Wir geben zunächst ein Beispiel für den qualitativen Verlauf eines Versuchs.

Tabelle 1.

26. 7. Scheibe *A*. $q_p = \frac{3}{4}$.

v	$c\left(\frac{\text{cm}}{\text{sec}}\right)$	$p(\sigma)$	$e(\sigma)$	$t(\sigma)$	s_p(cm)	s_e(cm)	s(cm)	Beobachtung
6,7	41	113	38	151	4,6	1,5	6,1	Beide Striche glatt
6,7	51	113	38	151	5,8	1,9	7,7	Breiter an der Grenze, schmal. zerfallen [1])
8,8	53	84	26	110	4,4	1,5	5,9	Beide zerfallen
8	48	94	31	125	4,5	1,5	6,0	Breit. zieml. glatt, schmaler zerfallen
7,6	43	100	33	133	4,3	1,4	5,7	Breiter glatt, schmaler noch nicht ganz
11,5	34	66	22	88	2,2	0,7	2,9	Beide glatte, aber ruckweise kinematographenartige Bewegung. Schmaler noch verbreitert [2])
10	27	75	25	100	2,0	0,7	2,7	Schmaler jetzt ohne Verbreiterung. Bewegung wie eben, aber schon mit Flimmern [1]).
9	23	84	28	112	1,9	0,6	2,5	Flimmern stärker
9	40	84	28	112	3,4	1,1	4,5	Breiter glatt, schmaler zerfällt
7,3	35	103	34	137	3,6	1,2	4,8	Breiter glatt, schmaler fast
7,3	29	103	34	137	3,0	1,0	4,0	Beide glatt bewegt mit Flimmern
7,3	39	103	34	137	4,0	1,3	5,3	Breiter schön glatt bewegt, aber an der Grenze des Flimmerns, schmaler flimmert nicht, bewegt sich ruckweise

Diese Tabelle enthält eine Reihe wichtiger Resultate, von denen wir zunächst nur zwei hervorheben. Vergleichen wir die p und s_p bei gleichem Eindruck in den 3 Gruppen, so finden wir das dritte *Korte*sche Gesetz bestätigt, je größer p, um so größer auch s_p, wenn *Opt* beobachtet wird. Vergleichen wir in derselben Weise die v und c, so sehen wir, daß zu großem v kleineres c gehört als zu kleinem v. Während also p und s_p miteinander variieren, verändern sich v und c gegeneinander.

Es sei gleich gesagt, daß, wie im folgenden gezeigt, beide Resultate mit einer nachzuholenden Ergänzung sich durchweg bestätigt haben. Betrachten wir das zweite etwas näher. Wir setzen es zunächst mit dem ersten in Beziehung: Wird, von einer Konstellation mit *Opt* ausgehend, v vergrößert, so wird nach der oben abgeleiteten Formel p und s_p proportional verkleinert, nach dem zweiten Resultat bleibt aber das *Opt* nicht bestehen, an seine Stelle tritt *Sim*, die Striche zerfallen und erst durch Herabsetzung der Geschwindigkeit c wird wieder *Opt* erzielt. D. h. durch Vergrößerung von v habe ich für die *Korte*sche Beziehung s—p p zu stark bzw. s_p zu wenig verkürzt, dies wird durch Verringerung von c kompensiert. Das (v, c)-Gesetz gibt also eine Be-

[1]) Über die Bedeutung dieser Ausdrücke vgl. unten S. 72.

[2]) Über die Verbreiterung der Striche bei großer Geschwindigkeit vgl. unten S. 83.

stimmung für die Art der Funktion $\varphi = f\left(\frac{s}{p}\right)$. In sich betrachtet heißt das (v, c)-Gesetz: Bei großem v tritt relativ leicht, d. h. schon bei relativ *langsamen* c, Zerfall, *Sim*, bei kleinem v relativ leicht, d. h. schon bei relativ *schnellen* c, Flimmern *Suk*, ein.

Daraus folgt, daß innerhalb gewisser Grenzen, die sich aus den weiteren Resultaten ergeben, eine Erhöhung von v für das Sehen nur insoweit von Vorteil ist, als langsam bewegte Gegenstände in Frage kommen, nicht dagegen für schnell bewegte.

Ehe wir uns zur Betrachtung unseres ganzen Versuchsmaterials wenden, muß noch einiges über die Erscheinungen selbst gesagt werden. Wir gehen aus vom *Opt.* Da sehen wir den Strich ruhig durchs Gesichtsfeld wandern; vergrößern wir seine Geschwindigkeit, so tritt der „Zerfall" auf, wir sehen den Strich vervielfältigt. Dies entspricht durchaus dem *Sim Wertheimers* und *Kortes*. Es schließen sich nun u. U. viele solche *Sim* räumlich und zeitlich aneinander, statt eines Striches sieht man dann nicht nur, wie in *Wertheimers* und *Kortes* Anordnung, zwei, sondern mehr, sagen wir n, die wir in der Bewegungsrichtung fortlaufend von 1 bis n numerieren wollen. Dann kommt es etwa vor, daß Strich 1 verschwindet, wenn Strich $n-3$ auftaucht, Strich 2 beim Auftauchen von $n-2$ usf., und dies Kommen und Gehen der Striche macht einen unruhigen Eindruck und wird auch als „Flimmern" bezeichnet. Dies Flimmern ist aber von dem eigentlichen Flimmern eines *ruhenden* Gegenstandes (oder eines rotierenden Kreisels) wohl zu unterscheiden, es handelt sich um *verschiedene* Phänomene. Wir haben daher bisher die Bezeichnung „Flimmern" für die beim Zerfall auftretende Erscheinung nicht gebraucht, wir werden sie auch weiterhin für das andere Phänomen vorbehalten. Daß es sich wirklich um zwei verschiedene Phänomene handelt, geht auch daraus hervor, daß das eigentliche Flimmern durch Erhöhung der Intermissionsfrequenz, der Zerfall durch ihre Erniedrigung zum Verschwinden gebracht werden kann[1]).

Kehren wir zu unserer Betrachtung zurück. Vom *Opt* ausgehend verlangsamen wir jetzt die Geschwindigkeit c. Bei nicht zu großem v (s. u.) tritt dann das dritte zu beschreibende Phänomen auf: die Bewegung wird unruhig, der Strich flackert, im Extrem so, daß eine kontinuierliche Bewegungsbahn nicht mehr zu sehen ist, daß der Strich vielmehr sukzessiv an verschiedenen Orten erscheint, ohne sich dabei zu vervielfältigen. Dies entspricht völlig dem *Suk Wertheimers*, wie auch wieder daraus hervorgeht, daß es durch Vergrößerung von v, also Verkürzung von p, in *Opt* übergeführt werden kann. Bei gleichem v tritt dies *Suk* um so stärker auf, je langsamer c. Hierbei ist $c = 0$ als

[1]) Vgl. auch *Korte* ([31]) S. 289.

Grenzfall zugelassen, d. h. das *Flimmern eines ruhenden intermittierend beleuchteten Gegenstandes läßt sich als ein Grenzfall des Suk auffassen.*

§ 5. Wir teilen jetzt das gesamte Material mit und behandeln zunächst die Versuche, in denen der die Lampe umschließende Zylinder mit dem Deckel versehen war, so daß das Licht nur durch den schmalen Schlitz fallen konnte. Die nächsten Tabellen geben an, unter welchen Bedingungen *Opt* auftrat, sie enthalten die Größen p und s_p einerseits, die v und c andererseits. Nach Möglichkeit sind die Grenzen angegeben. Wo nur *eine* Zahl steht, ist der Bereich sehr eng. Wo in einer Reihe kleine Schwankungen der v vorkommen, durch Änderungen in der Rotation des Motors M_2, ist ein Mittelwert gesetzt.

Das Material, dem diese Tabellen entnommen sind, ist in sich widerspruchsfrei, keine Beobachtung fällt aus dem Zusammenhang der übrigen[1]). Dabei sind sehr verschiedene Versuchstage in den Tabellen vereinigt, speziell stammen die Werte der langsamen Frequenzen von Tagen, die um Wochen von den andern getrennt sind. Die jetzt abzuleitenden Gesetze sind keine Kunstprodukte dieser Tabellen, sondern spiegeln das Gesamtverhalten wider.

1. Sehen wir von den hohen v, kleinen p, ab, so ist das dritte *Korte*sche Gesetz durchweg bestätigt; mit wachsendem p wächst auch s_p. Für die großen v ergibt sich ein Ergänzungsgesetz: Mit kleinem p, großen v, wächst bei weiterer Verkleinerung der *Bereich der passenden* s_p bzw. c, und zwar zunächst so, daß die obere Grenze annähernd unverändert bleibt, die untere sich der 0 immer mehr nähert und sie schließlich erreicht; v ist dann der Wert der kritischen Verschmelzungsfrequenz, t der der kritischen Periodendauer im Sinne *Marbes*. Weitere Steigerung der Frequenz vergrößert den Bereich nun auch nach oben.

Wir wollen dies Gesetz das „Gesetz der wachsenden Zone", kurz das „*Zonengesetz*" nennen. Es erklärt das bekannte Gesetz vom kleinsten Abstand[2]), sobald es sich um wirklich kleine Abstände handelt. Für solche ist es nach dem Zonengesetz leicht, ein für *Opt* passendes p zu finden, man braucht nur ein genügend kurzes p zu wählen, während für größere Abstände die Wahl der p weniger beliebig ist.

Marbe formuliert an der unten angegebenen Stelle einen Satz, der mit unserem Zonengesetz große Ähnlichkeit zu haben scheint. Er schreibt: „Doch darf die Bewegungsgeschwindigkeit (unser v) beliebig gesteigert werden, wenn die Phasen einander räumlich genügend nahetreten . . ." Die Versuche, denen dies Resultat entnommen ist,

[1]) Alle Unregelmäßigkeiten im Gang der Motoren (veranlaßt vor allem durch Schwankungen der Spannung) und die dadurch gegen unsere Absicht auftretenden Änderungen von v oder c führten zu Beobachtungen, die in die Serien paßten. Die vielen v-Werte der Tabelle 1 sind auf solche Unregelmäßigkeiten zurückzuführen.

[2]) Vgl. *Korte* (31) S. 288ff.; auch *Linke* (34) S. 494, 536; *Marbe* (40) S. 63ff.; *Wertheimer* (63) S. 17f., 59, 90.

Tabelle 2. $q_p = \frac{3}{4}$ (Scheibe A).

		Breiter Strich		Schmaler Strich	
$p(\sigma)$	v	s_p(cm)	$c\left(\frac{\text{cm}}{\text{sec}}\right)$	s_p	c
18	40	0—0,4	0—23	0—0,23	0—12,9
33	22,5	$0 < \cdot <$ 0,3—0,45 [2])	$0 < \cdot <$ 9,3—13,4	0—0,32 $< \cdot <$ 0,45	0—9,3 $< \cdot <$ 13,4
66 [1])	11,5	2,2	34	2,2	34
84	9	3,4	40	—	—
100	7,5	3,6—4,3 $< \cdot$	35—43 $< \cdot$	—	—
113	6,7	4,6—5,5	41—50	4,6	41
188	4	14—25	74—135	zu lichtschwach	

Tabelle 3. $q_p = \frac{2}{4}$ (Scheibe B, D).

		Breiter Strich		Schmaler Strich	
p	v	s_p	c	s_p	c
6	77	0—0,17	0—29,1	0—0,14	0—21,8
20	22	0—0,35	0—17,4	0—0,26	0—12,9
26	19	$0 < \cdot <$ 0,3—0,45	$0 < \cdot <$ 11—19	0—0,3 $< \cdot <$ 0,4	0—11 $< \cdot <$ 16,4
44	11,4	0,9—0,97	21—22	0—0,8	0—19

Tabelle 4. $q = \frac{1}{4}$ (Scheibe C).

		Breiter Strich		Schmaler Strich	
p	v	s_p	c	s_p	c
8	32	0—0,25	0—35,2	—	—
10	24	0—0,23	0—24	0—0,12	0—12,3
20	13	0,13—0,31	6,5—15,4	0—0,12 $< \cdot <$ 0,2	0—6,2 $< \cdot <$ 9,9
35	7,3	0,7 —0,9	20—25,5	0,6	13,5

[1]) Die Bewegung erfolgte ruckweise, aber ohne Flimmern.

[2]) Dieser Bezeichnungsweise ist angewendet, wo der Grenzwert selbst nicht beobachtet wurde. Im obigen Beispiel heißt es: die untere Grenze (der Punkt) liegt zwischen 0 und 0,3. Analog die übrigen Fälle.

sind folgender Art: Das Bild einer Glühlampe wird auf einen Schirm geworfen, die Glühlampe wird mit der Hand hin und her bewegt. Vor ihr rotiert eine Sektorenscheibe. Wurde nun die Bewegung der Lampe so schnell wie möglich ausgeführt, so trat bei $v = 150$ Zerfall, bei $v = 800$ *Opt* ein. Der Versuch beweist also nur, daß zu großen c sehr große v gehören — eine Folge des Zonengesetzes —, nicht aber, daß die v beliebig gesteigert werden *dürfen*. Unser Zonengesetz ist also durch den zitierten Satz *nicht* ausgesprochen, ebensowenig wie *Marbe* daran gedacht hat, bei großem c die v zu verkleinern. *Marbes* Theorie soll dazu auch nur dann gelten, wenn wir die Bewegung mit dem Blick verfolgen, was durch kleine s erleichtert werde (vgl. § 17, S. 117), während unsere Versuche gerade bei fixiertem Blick angestellt worden sind.

Der Beweis, daß für diese Bedingungen das *Korte*sche Gesetz gilt, besagt theoretisch, daß es sich nicht um Reproduktion oder Ergänzung von Bewegungs*vorstellungen* handelt, daß ein „Nichtbemerken" diesen Erscheinungen gegenüber vollkommen versagt[1]). Die Beobachtungen geben auch ein neues Argument gegen *Linkes* Identifikationstheorie: das Flimmern erweist sich als *Suk* und doch ist im Flimmern die Identität keineswegs immer aufgehoben, meist war in unseren Versuchen das Gegenteil der Fall, es war *ein* Strich, der flimmerte. Das *Opt* ist also unter diesen Bedingungen nicht durch Identität vor dem *Suk* ausgezeichnet.

Das dritte *Korte*sche Gesetz hat durch unsere Versuche eine beträchtliche Erweiterung seines Geltungsbereichs erfahren, es gilt noch für den breiten Strich, wenn s_p kleiner als die Strichbreite, für den schmalen, wenn es etwa ebensogroß ist, erst jenseits dieser Grenzen beginnt die Wirksamkeit des Zonengesetzes.

2. Auch die oben (S. 71) abgeleitete Beziehung zwischen v und c findet sich mit der gleichen Einschränkung bestätigt. Unterhalb einer Grenze fällt c mit wachsendem v, oberhalb dieser Grenze gilt wieder das Zonengesetz. Die hier eintretende Erweiterung des Bereichs bewirkt, daß trotz dem oben (S. 72) aufgestellten Satz hohe Frequenzen für das Sehen im allgemeinen viel günstiger sind als niedrige, weil nicht nur ruhende, sondern auch in einem gewissen Geschwindigkeitsbereich bewegte Gegenstände bei großem v ruhig und klar erscheinen, während bei kleinem v die meisten Gegenstände nicht optimal gegeben sind, sondern nur solche, die sich mit ganz bestimmter Geschwindigkeit bewegen.

3. Ein drittes ausnahmslos bestätigtes Gesetz ergibt sich aus dem Vergleich des breiten und schmalen Strichs. Dieser neigt mehr zum *Sim*, jener mehr zum *Suk*. Der schmale Strich *zerfällt* bei großen s_p, bei denen der breite noch im *Opt* ist, er ist glatt bei kleinen s_p, bei denen

[1]) Siehe *Korte* ([31]) S. 276, *Koffka* ([27]) S. 599ff.

der große schon *flimmert*. In besonderen Versuchen haben wir für die verschiedenen q_p die kritischen Flimmerfrequenzen festgestellt, d. h. die kleinsten Frequenzen, bei der die unbewegten Striche schon glatt erscheinen. Die Zahlen finden sich in der Tabelle 5, es sind Durchschnittswerte aus je 3 Messungen.

Tabelle 5.

	Die kritischen ν für		
$q_p =$	$\frac{1}{4}(A)$	$\frac{2}{3}(B)$	$\frac{1}{4}(C)$
Breiter Strich	21,6	21,2	20,8
Schmaler Strich	18,0	20,0	13,6

Bei allen Scheiben ist das kritische ν für den breiten Streifen größer als für den schmalen, auch unter diesem Gesichtspunkt gehört der Grenzfall $c = 0$ zu der Reihe der Fälle, in denen c eine endliche Größe ist. Auf die theoretische Bedeutung unseres Befundes über die Streifenbreite werden wir später, im § 14 zurückkommen. Jetzt sei nur eine Möglichkeit abgewiesen. Man könnte daran denken, den Einfluß der Größe auf einen der Intensität zurückführen zu wollen, dem breiteren Strich, der als Ganzes mehr Licht ins Auge sendet als der schmale, entspräche eine größere Intensität, dann muß nach dem zweiten *Korte*schen Gesetz der breite im Verhältnis zum schmalen zum *Suk* neigen. Dagegen spricht freilich von vornherein, daß, wie schon *Hering* gefunden hat[1]), bei gleicher Beleuchtung ein kleines Feld heller erscheint als ein großes, ein Tatbestand, der sich erst in der Nähe der Schwelle umkehrt. Wir haben aber noch einen besonderen Versuch zur Prüfung dieser Frage ausgeführt. Wir verglichen 2 Streifen, einen von 2×30 mm², den anderen von 6×10 mm², also beide von gleicher Fläche, miteinander und fanden wieder, daß der breitere (6×10 mm²) ein größeres kritisches ν braucht als der schmalere. Liegen beide Streifen nebeneinander, so kann man ganz deutlich sehen, daß der breite noch flimmert, wenn der schmale schon in Ruhe ist. Die mit Scheibe A gemessenen kritischen ν sind für den breiten 20,8, für den schmalen 16,4. Auf Intensität läßt sich also dieser Tatbestand nicht zurückführen[2]).

4. Wir vergleichen die verschiedenen Scheiben mit ihren verschiedenen $q_p = \frac{p}{t}$ miteinander. Bei gleichem ν haben alle Scheiben gleiches $t = e + p$. Wir stellen daher in den Tabellen 6 und 7 die dem *Opt* entsprechenden s_p für gleiches t dar, soweit verschiedene Scheiben mit gleichem oder annähernd gleichem ν untersucht wurden.

[1]) ([18]) S. 93 vgl. auch *Stiegler* ([59]) S. 378f., ([60]) S. 149.

[2]) *Bourdons* Befunde über die größten noch als Bewegung wahrnehmbaren Geschwindigkeiten, die auch eine Abhängigkeit von der Streifenbreite ergaben, scheinen gut zu unserem Befunde zu passen. Vgl. *Zoth* ([66]) S. 367.

Tabelle 6. Breiter Strich.

t =	24	32	40	44	80	88
Die optimalen s_p, wenn $q_p = \frac{3}{4}$	0—0,4	—	—	$0 < \cdot < 0{,}3$—$0{,}45$	—	2,2
Die optimalen s_p, wenn $q_p = \frac{2}{4}$	—	—	0—0,35	—	—	0,9—0,97
Die optimalen s_p, wenn $q_p = \frac{1}{4}$	—	0—0,25	0—0,23	—	0,13—0,31	—

Tabelle 7. Schmaler Strich.

t =	24	40	44	80	88
Die optimalen s_p, wenn $q_p = \frac{3}{4}$	0—0,23	—	$0{,}32 < \cdot < 0{,}45$	—	2,2
Die optimalen s_p, wenn $q_p = \frac{2}{4}$	—	0—0,23	—	—	0—0,8
Die optimalen s_p, wenn $q_p = \frac{1}{4}$	—	0—0,15	—	$0{,}12 < \cdot < 0{,}20$	—

Beide Tabellen enthalten eindeutig das gleiche Resultat: bei gleichem t variiert s_p mit p, zu großem p gehören große, zu kleinem kleine s_p. Die Gesetzmäßigkeit ist keine einfache, da zu jeder Veränderung von p eine umgekehrte von e gehört. Der weiteren Analyse dienen die Tabellen 8 und 9, in denen statt s_p s angegeben und die Geschwindigkeit c hinzugefügt ist.

Betrachten wir zunächst Tabelle 8. Bei kleinem t, im Gebiet der großen Zonen, hat sich das Verhältnis umgekehrt, zu großem p gehört kleines s, zu kleinem großes, erst bei den größten t-Werten wächst auch s mit p. Entsprechend verhalten sich die Geschwindigkeiten.

Aus Tabellen 6 und 8 läßt sich also entnehmen: Wächst unter Konstanthaltung von t die Pause p, so wächst der Weg s_p, unabhängig von der Größe von t, der Weg s und die Geschwindigkeit c dagegen nur, wenn t groß ist, sonst entspricht dem Wachen von s_p ein Sinken von s und c. Anders ausgedrückt: Vergrößere ich bei konstantem kleinen t p, so muß, soll der gleiche Stadieneindruck bestehen bleiben, die Geschwindigkeit c zwar abnehmen, aber nur so stark, daß s_p immer noch wächst; bei großem t muß ich mit Vergrößerung von p auch c steigern.

Dieser Satz bestätigt das von *Wertheimer*[1]) und *Korte*[2]) gefundene Resultat, daß die Variation der Pause die Phänomene stärker tangiert als die Variation der Expositionszeit.

Tabelle 9 enthält die gleiche Gesetzmäßigkeit, eine kleine Unregelmäßigkeit findet sich unter $t = 40$, wo s_t mit p wächst.

Das eben ausgesprochene Ergebnis läßt sich aber noch unter einem andern Gesichtspunkt betrachten. Mit fallendem q_p wird e bei gleichem t größer. Da nun während der Zeit e in unserer Anordnung der Streifen *wirklich* bewegt ist, so könnte man meinen, daß diese wirkliche Bewegung von Einfluß sei auf die Scheinbewegung in dem Sinne: je mehr

[1]) ([63]) S. 19.
[2]) ([31]) S. 270.

Tabelle 8. Breiter Strich.

t =		24		32		40		44		80		88	
		s	c	s	c	s	c	s	c	s	c	s	c
Die optimalen Größen, wenn	$q_p = \frac{3}{4}$	0—0,53	0—23	—	—	—	—	$0 < \cdot < 0{,}4$—0,6	$0 < \cdot < 9{,}3$—13,4	—	—	2,9	3,4
	$q_p = \frac{2}{4}$	—	—	—	—	0—0,7	0—17,4	—	—	—	—	1,8—1,94	21—22
	$q_p = \frac{1}{4}$	—	—	0—1,0	0—35,2	0—0,92	0—24	—	—	0,52—0,93	6,5—15,4	—	—

Tabelle 9. Schmaler Strich.

t =		24		40		44		80		88	
		s	c	s	c	s	c	s	c	s	c
Die optimalen Größen, wenn	$q_p = \frac{3}{4}$	0—0,31	0—12,9	—	—	$0 < \cdot < 0{,}6$ 0—9,3	$0 < \cdot < 13{,}4$	—	—	2,9	34
	$q_p = \frac{2}{4}$	—	—	0—0,52	0—12,9	—	—	—	—	0—1,6	0—19
	$q_p = \frac{1}{4}$	—	—	0—0,49	0—12,3	—	—	0—0,48	$< \cdot < 0{,}8$ 0—6,2	$< \cdot < 9{,}9$	—

wirkliche Bewegung gesehen wird, um so leichter wird eine Scheinbewegung vorgetäuscht oder reproduziert. Dem widersprechen aber die Tatsachen. Verlängerung von e, Verkürzung von p, bewirkt eine Verkleinerung von s_p und bei großen t-Werten sogar eine Verkleinerung von s und c, während nach der eben dargelegten Annahme das Gegenteil der Fall sein müßte. Also wo mehr wirkliche Bewegung gesehen wird, wird doch über eine kleinere Strecke Scheinbewegung gesehen, ein neues[1]) Argument gegen jede Theorie, die das stroboskopische Sehen auf Reproduktion, Nichtbemerken oder ähnliches zurückführen will.

Verlängerung von e, das sei hier besonders hervorgehoben, wirkt aber nur bei konstantem t im angegebenen Sinn. Wird bei konstantem p e vergrößert, so tritt nie Verkleinerung von s_p, wohl aber, wenn die Veränderung von e genügend groß ist, Vergrößerung von s_p ein[2]), ein Beweis, daß es sich bei den unter Konstanthaltung von t auftretenden Tatsachen wesentlich um eine p-Gesetzlichkeit handelt.

5. Ein letztes Resultat, das bei den Hauptversuchen nur gelegentlich bestätigt wurde,

[1]) Vgl. *Koffka* ([27]).

[2]) Vgl. etwa Tabelle 2 $p = 33$ mit Tabelle 4 $p = 35$, und auch die Ergebnisse *Kortes*, nach denen Vergrößerung von e im gleichen Sinn, nur weniger stark, wirkt wie Vergrößerung von p.

ergab sich bei eigens darüber angestellten Beobachtungen der Vorversuche im Frühjahr 1915 mit voller Deutlichkeit. Während bei den Hauptversuchen im allgemeinen nur so beobachtet wurde, daß ein Punkt in der Mitte des Feldes, durch das die Bewegung ging, als Fixationspunkt dient, wurde in den Vorversuchen die Fixation außerdem an einen vom Bewegungsfeld entfernten Punkt verlegt. So konnten zwei Konstellationen verglichen werden, die sich dadurch voneinander unterschieden, daß in der einen das bewegte Objekt sich zentral und parazentral, in der anderen stark peripher abbildete. Dabei zeigte sich, daß die periphere Beobachtung im Verhältnis zur zentralen das *Suk*-Stadium bevorzugt. *Opt* und *Sim* treten peripher beobachtet bei größeren s_p auf als zentral beobachtet. Um ein Beispiel zu geben: $v = 18{,}8$; direkte Beobachtung ergibt zwischen $s_p = 1{,}31$ und $s_p = 1{,}54$ *Opt*, indirekt Flimmern; bei $s_p = 3{,}9$ ergibt indirekte Beobachtung *Opt*, direkte Zerfall mit großen Abständen.

In den Hauptversuchen mußte von einer genaueren Verfolgung dieses Resultats Abstand genommen werden, gelegentliche Beobachtung hat es aber wie erwähnt stets bestätigt.

§ 6. Wir teilen jetzt die Ergebnisse der Versuche mit, bei denen vor der Lampe kein Schlitz war. Das hatte die Wirkung, daß die Aufhellung und Verdunkelung des Streifens nicht plötzlich, sondern allmählich erfolgte. Durch v ist daher zwar t noch bestimmt, aber die q genügen nicht mehr zur Bestimmung von e und p, denn es ist nicht zu entscheiden, welcher Grad der Verdunkelung schon als völlige „Pause" zu rechnen ist. In unseren Tabellen ist p so berechnet wie bisher, in Wirklichkeit muß es durchweg kürzer angenommen werden.

Die Tabellen 10 und 11 entsprechen genau den Tabellen 2—4. Für Scheibe A, $q_p = \frac{3}{4}$, fehlen Beobachtungen ohne Schlitz.

Wir finden in den Zahlen das dritte *Korte*sche Gesetz sowie unser Zonengesetz wieder. Der Gang der Zahlen in Tabelle 8 ist nicht sehr gleichmäßig, Scheibe B und D zeigen kleine Unterschiede gegeneinander[1]).

Vergleichen wir jetzt die beiden Konstellationen mit und ohne Schlitz. Sie unterscheiden sich in doppelter Hinsicht. Erstens ist, wie schon gesagt, in der zweiten Konstellation die Pause kürzer, d. h. bei einem t und s, bei dem die erste Konstellation *Opt* ergibt, müßte hier *Sim* auftreten, s müßte also gegenüber der ersten Konstellation *kleiner* werden. Zweitens aber ist in der zweiten Konstellation die Beleuchtung stärker. Nun bedingt aber nach dem ersten *Korte*schen Gesetz

[1]) Wir haben nicht untersucht, woran dies liegt. Es ist ja aber bekannt, daß für die Talbotsche Verschmelzung Scheiben entsprechend B und D nicht äquivalent sind, insofern als B größeres kritisches r hat als D. Vgl. *Baader* (1) S. 34f., *Marbe* (37) S. 281, 290.

Tabelle 10. $q_p = \frac{2}{4}$ (Scheibe B und D).

		Breiter Strich		Schmaler Strich	
		s_p	c	s_p	c
p	ν				
7 (D)	75	0—0,38 $<\cdot<$ 0,4	0—54,4 $<\cdot<$ 62,7	0—0,19	0—27,4
10 (D)	48	0—0,39	0—39,4	0—0,21 $<\cdot<$ 0,26	0—20,6 $<\cdot<$ 25,5
20 (B)	25,6	0,1 —0,25	5—12,3	0—0,17 [1])	0—9 [1])
22 (D)	22,4	0,35—0,6	16—27	0—0,28 $<\cdot<$ 0,35	0—12,9 $<\cdot<$ 16
45 (B)	11	1,5	35,2	1,5	35,2

Tabelle 11. $q_p = \frac{1}{4}$ (Scheibe C).

		Breiter Strich		Schmaler Strich	
		s_p	c	s_p	c
p	ν				
6	41	0—0,25	0—41,1	0—0,1	0—16,1
10	24	0 $<\cdot<$ 0,11—0,26	0 $<\cdot<$ 11,4—25,5	0—0,11 $<\cdot<$ 0,26	0—11,4 $<\cdot<$ 25,5
20	11	0,26—0,45 $<\cdot<$ 0,54	14,2—22,3 $<\cdot<$ 26,1	0 $<\cdot<$ 0,25— $\cdot<$ 0,33	0 $<\cdot<$ 12,3— $\cdot<$ 18,1

Tabelle 12. $q_p = \frac{2}{4}$.

	$t =$	12		14		40		90	
		b	sch	b	sch	b	sch	b	sch
Die Opt. s_p	Mit Schlitz	0—0,17	0—0,14	—	—	0—0,35	0—0,23	0,9—0,97	0—0,8
	Ohne Schlitz	—	—	0—0,4	0—0,19	0,1—0,25	0—0,17 [1])	1,5	1,5

Tabelle 13. $q_p = \frac{1}{4}$.

	$t =$	24		32		40		80	
		b	sch	b	sch	b	sch	b	sch
Die Opt. s_p	Mit Schlitz	—	—	0—0,25	—	0—0,23	0—0,15	0,13—0,31	0—0,12 $<\cdot<$ 0,2
	Ohne Schlitz	0—0,25	—	—	—	0 $<\cdot<$ 0,11—0,26	0—0,11 $<\cdot<$ 0,26	0,26—0,45 $<\cdot<$ 0,54	0 $<\cdot<$ 0,25— $\cdot<$ 0,33

[1]) Ungenau.

$\varphi = f\left(\frac{s}{i}\right)$ [1]) eine Erhöhung der Intensität i eine *Vergrößerung* von s. Die beiden Faktoren wirken also gegeneinander, aus den Tabellen 12 und 13 ist zu ersehen, welcher der stärkere ist. Angegeben sind wieder die dem *Opt* entsprechenden s_p; die Zahlen unter b gelten für den breiten, die unter sch für den schmalen Strich.

Die Tabellen zeigen deutlich, daß der Intensitätsfaktor der überwiegende ist; sobald wir den Bereich des Zonengesetzes verlassen, sind die s_p in der zweiten Konstellation *größer* als in der ersten. Das zeigt sich auch in der Tatsache, daß die Ausdehnung des Bereichs auf $s_p = 0$ ohne Schlitz erst bei kleinerem t, größerem ν, eintritt als mit Schlitz. Die zur Bestimmung der Flimmerfrequenz dienenden, oben auf S. 76 beschriebenen Versuche wurden auch mit der Konstellation ohne Schlitz ausgeführt und bestätigten dies Resultat vollauf, wie aus Tabelle 14 zu ersehen ist. Auch die Abhängigkeit des kritischen ν von der Strichbreite findet sich wieder bestätigt.

Tabelle 14.

	Die kritischen ν für		
q_p	$\frac{3}{4}(A)$	$\frac{9}{4}(B)$	$\frac{1}{4}(C)$
Breiter Strich	36,8	36,4	33,6
Schmaler Strich	31,2	32	26

Die Verschmelzung fällt also auch unter dem Gesichtspunkt des ersten *Korte*schen Gesetzes mit den Tatsachen des Bewegungssehens in eine Gruppe. Wird durch Steigerung der Intensität das optimale s_p größer, dann flimmert der ruhende Strich bei einer Frequenz, bei der er vorher noch glatt erschien.

Um dem Einwand zu entgehen, es fehle der direkte Beweis für die Gültigkeit des ersten *Korte*schen Gesetzes unter unseren Versuchsbedingungen, haben wir einige besondere Versuche angestellt, von denen ein der Kontrolle dienender gleich hier erwähnt sei; ein anderer wird im § 7 beschrieben werden und der 2. Teil dieser Abhandlung wird sich besonders mit dem Einfluß der Intensität beschäftigen.

Bei Beobachtung ohne Schlitz erwies sich für Scheibe A $\nu = 9{,}6$ $c = 53$ als optimal. Wurde nun durch Einschaltung eines Widerstandes in die Lampenleitung die Beleuchtung stark geschwächt, so trat Zerfall ein. Für das kleine i war s_p jetzt zu groß.

Im Zusammenhang hiermit steht noch ein weiteres Ergebnis. Wir untersuchten noch, welche Geschwindigkeiten unter unseren Bedingungen bei normaler, nicht-intermittierender Beleuchtung noch deutlich gesehen werden können. Es wurde einfach die Sektorenscheibe ent-

[1]) ([25]) S. 261.

fernt, so daß die Lampe, die ja mit Gleichstrom brannte, direkt und ohne Unterbrechung den Streifen beleuchtete. Beim Durchprobieren der verschiedensten Geschwindigkeiten ergab sich für jeden Streifen eine obere Grenze, bei der der glatte Bewegungseindruck verschwand, der Streifen sich in einen grauen nebelhaften Fleck auseinanderzog. Ein Zerfall im Sinn der Vervielfältigung trat dagegen nicht auf. Tab. 15 enthält den Bereich der c, innerhalb dessen noch klare Streifenbewegung gesehen wurde für beide Striche mit und ohne Schlitz vor der Lampe.

Tabelle 15.
Die Grenzen des optimalen c bei konstanter Beleuchtung.

	Breiter Strich	Schmaler Strich
Mit Schlitz	0—35	0—26
Ohne Schlitz	0—41	0—34

Wir finden die gleichen Gesetzmäßigkeiten wie bei der intermittierenden Beleuchtung: der breite Strich und die stärkere Beleuchtung lassen größere Geschwindigkeiten zu als der schmale und die schwächere.

Vergleichen wir diese Geschwindigkeiten mit denen bei intermittierender Beleuchtung, so sehen wir, daß sie diese keineswegs durchweg übertreffen, daß vielmehr die bei sehr kleinen ν und $q_p = \frac{3}{4}$ auftretenden Geschwindigkeiten ihnen weit voranstehen. Es gibt also große Geschwindigkeiten, für die eine intermittierende Beleuchtung günstiger ist als die konstante, nur darf man eben nicht vergessen, daß die zu dieser Geschwindigkeit passende Frequenz eben *nur* zu ihr paßt, während die konstante Beleuchtung für alle Geschwindigkeiten von 0 bis zum Grenzwert gleich günstig ist. So ordnet sich aber auch die konstante Beleuchtung durchaus in die Gruppe der intermittierenden ein, wenn man sie als intermittierende Beleuchtung hoher Frequenz betrachtet[1]).

§ 7. Es lag uns daran, auch noch bei höherem ν Beobachtungen zu machen. Unsere Anordnung hatten wir aber in dieser Hinsicht bis zur Grenze ihrer Leistungsfähigkeit beansprucht und mußten sie, soweit die Beleuchtungsvorrichtung in Betracht kam, durch eine andere ersetzen. An die Stelle der Glühlampe trat eine Funkenstrecke, die Sektorenscheibe fiel fort. Die Funkenstrecke lag in einem Kasten, auf den ein Deckel mit einem Loch von 5 cm Durchmesser gesetzt werden konnte. Sie befand sich in einem Schwingungskreis, dem durch einen Induktor von 20 cm Schlagweite Energie zugeführt wurde. Die Frequenz wurde sowohl durch verschiedene Wahl und verschiedenen Betrieb der Unterbrecher wie durch Änderung des Schwingungskreises variiert. Bestimmt wurde sie nicht exakt, sondern nur annäherungsweise durch Vergleichung des Funkengeräusches mit passend gewählten Stimmgabeln. 5 verschiedene ν zwischen etwa 130 und 870 wurden geprüft. Das Zonengesetz findet sich für die c bestätigt, bei $c' = 0$ war der Strich natürlich immer glatt, die obere Grenze des c nahm mit steigendem ν erst langsam,

[1]) Die näheren Ausführungen in Teil 3.

dann schnell zu. Die Zone der s_p wurde zuerst mit wachsendem v kleiner, erst ganz zum Schluß, beim Anstieg von 770 zu 870 scheint sie wieder größer geworden zu sein, doch ist das wegen der geringen Genauigkeit der Frequenzmessungen nicht mit Sicherheit zu sagen.

Wichtiger als diese quantitativen ist ein qualitatives Ergebnis. Es zeigte sich nämlich, daß zwischen *Opt* und dem klaren Zerfall der Strich breit und verschwommen wurde, gerade so wie bei konstanter Beleuchtung und großem c; doch führt genügend gesteigerte Geschwindigkeit stets zum Zerfall. Es gelang nicht, eine Frequenz zu finden, die der konstanten Beleuchtung völlig äquivalent ist, unsere Versuche brachten nur insofern eine Annäherung, als das „Verschwommenheitsstadium" jetzt mit derselben Deutlichkeit zu beobachten war wie bei konstanter Beleuchtung, während bei den Versuchen mit Sektorenscheiben, und da nur bei den höchsten v, nur Ansätze hierzu zu beobachten waren, bei großem c wurden die Striche deutlich breiter, so daß breiter und schmaler gelegentlich nur noch an Helligkeitsunterschieden zu erkennen waren.

Bei den hohen Frequenzen veränderten wir auch einmal planmäßig die Beleuchtungsintensität, indem wir vor die Funkenstrecke eine Blende setzten, deren Wirkung durch aufgelegtes Florpapier noch gesteigert werden konnte. Das Ergebnis des Versuches, das in Tabelle 16 niedergelegt ist, war: je heller die Beleuchtung, um so größer die obere Grenze von c und damit s.

Tabelle 16. v = ca. 870.

c	ohne Blende	mit Blende	mit Blende und Flor
106	eben noch Zerfall	deutlicher Zerfall	
92,5	kein Zerfall mehr	deutlicher Zerfall	sehr deutlicher Zerfall
80	ganz glatt	ganz glatt	
77			eben Zerfall

Das entspricht dem ersten *Korte*schen Gesetz, das somit im Gebiet des Zonengesetzes für die obere Grenze des Bereichs gilt.

§ 8. Wir gehen jetzt in quantitativer Richtung einen Schritt weiter und fragen, ob uns unsere Versuche, namentlich die des § 5, einen Anhaltspunkt geben für die Form der Funktionen, die unsere Versuchsgrößen verbinden.

In Betracht kommt in erster Linie Tabelle 2, breiter Strich, weil hier am meisten Daten vorhanden sind, vor allem auch solche der vollen Gültigkeit des dritten *Korte*schen Gesetzes, jenseits des Bereichs des Zonengesetzes.

Freilich können wir aus dieser Tabelle, wie aus jeder andern für sich allein, die Funktion zwischen p und s_p selbst nicht direkt ermitteln, da mit p gleichzeitig auch immer e variiert wird. Dagegen erscheint es möglich, die Art der Funktion $s_p = f(t)$, $t = e + p$, zu eruieren. Da s_p schneller wächst als t, so setzen wir versuchsweise:

$$s_p = k\,t^2 \qquad (1)$$

und berechnen aus verschiedenen Werten der Tabelle 2 den Wert für

$$k = \frac{s_p}{t^2}.$$

Wir erhalten dann folgende Übersicht:

Tabelle 17. $q_p = \frac{3}{4}$.

Aus t =	berechnet sich k =
88	0,000 28
112	0,000 27
133	0,000 20—0,000 24
150	0,000 22
250	0,000 24—0,0004

Die Werte stimmen soweit miteinander überein und schwanken um eine Mittellage herum, daß wir hypothetisch unsere Formel $s = kt^2$ als richtig ansehen und $k = 0{,}000\,25$ setzen können. Die sehr hohe obere Grenze des letzten Wertes ist sicher dadurch zu erklären, daß bei dieser großen Geschwindigkeit vor dem Zerfall schon ein „Breiterwerden" des Striches auftrat, also schon eine Art von *Sim*, so daß dieser Wert schon jenseits der Grenze des *Opt* liegt.

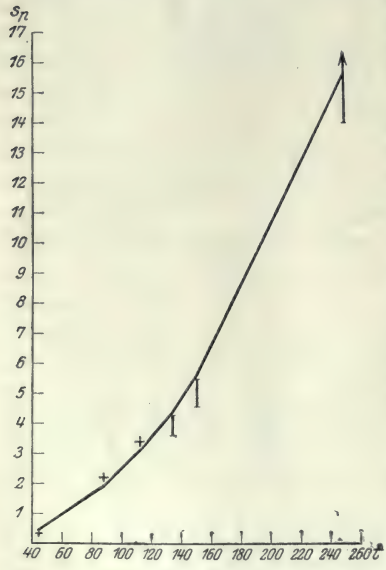


Abb. 2.

Rechnen wir hiernach die bei einem gegebenen t zu erwartenden s_p aus und setzen wir die wirklich gemessenen daneben, so erhalten wir

Tabelle 18. $q_p = \frac{3}{4}$.

t	s_p berechnet	s_p gemessen (vgl. Tab. 2)
44	0,48	$0 < \cdot < 0{,}3$—0,45
88	1,94	2,2
112	3,14	3,4
133	4,42	3,6—4,3
150	5,63	4,6—5,5
250	15,63	14—25

Graphisch ist das Verhältnis der beiden Wertscharen in Abb. 2 dargestellt.

Wendet man das gleiche Verfahren auf Tabellen 3 und 4 an, wo freilich die Meßwerte viel weniger Anhaltspunkte bieten, so erhält man die

Tabelle 19.

	Aus t =	berechnet sich k =
$q_p = \frac{2}{4}$	88	0,000 12
	52	$\cdot <$ 0,000 11—0,000 17
$q_p = \frac{1}{4}$	140	0,000 036—0,000 046
	80	0,000 020—0,000 048

Die Zonen sind hier, zumal für $q_p = \frac{1}{4}$, schon so groß, daß man aus den Zahlen nicht mehr mit Sicherheit entnehmen kann, ob unsere Formel stimmt. Da aber die Zahlen ihr auch keineswegs widersprechen, so erhalten wir sie auch hier versuchsweise aufrecht und setzen für $q_p = \frac{3}{4}$ $k = 0{,}000\,12$ für $q_p = \frac{1}{4}$ $k = 0{,}000\,04$. Wir berechnen unter dieser Voraussetzung wieder die s_p. Das ergibt

Tabelle 20. $q_p = \frac{2}{4}$.

t	s_p berechnet	s_p gemessen (vgl. Tab. 3)
40	0,19	0—0,35
52	0,32	$0 < \cdot < 0{,}3$—0,45
88	0,93	0,9—0,97

Tabelle 21. $q_p = \frac{1}{4}$.

t	s_p berechnet	s_p gemessen (vgl. Tab. 4)
40	0,064	0—0,23
80	0,26	0,13—0,31
140	0,78	0,7 —0,9

Die berechneten Werte fallen durchweg in die Zone der gemessenen. Mehr ist in diesem Meßbereich, in dem das Zonengesetz gilt, auch nicht zu erwarten.

Es erhebt sich die Frage, ob unsere Gleichung (1) auch auf die Versuchsdaten von *Korte* anwendbar ist. Wir berechnen aus den einschlägigen Tabellen[1]) die k-Werte und erhalten so die folgenden Tabellen:

Tabelle 22.

Aus *Korte*s Tabellen auf S. 263—264 (Vpn. *Koffka* und *Korte*) berechnet sich aus

t	k
182	0,0905
255	0,0923

Aus *Korte*s Tabelle auf S. 264 (Vp. *Wulf*) berechnet sich aus

t	k
182	0,0905
218	0,126
255	0,131

Aus *Korte*s Tabelle auf S. 266 (Vp. *Koffka*) berechnet sich aus

t	k
182	0,0905
218	0,124
255	0,122

Aus *Korte*s Tabelle auf S. 266 (Vp. *Wulf*) berechnet sich aus

t	k
182	0,0905
218	0,145
255	0,130

Man darf aus diesen Zahlen wohl entnehmen, daß in erster Annäherung das Gesetz auch hier gilt. Im allgemeinen zeigen die k-Werte jeweils eine kleine Tendenz, mit t zu wachsen. Es mag dies Zufall sein, aber auch darauf beruhen, daß der ja auch nachweisbare Einfluß von e_2 nicht berücksichtigt ist[2]).

Kehren wir zu unserem Material zurück. Der Vergleich der Tabellen 17 und 19 ergibt, daß k von q_p abhängig ist. Versuchen wir, auch diese Funktion näher zu bestimmen, so ergibt sich, daß die Funktion

$$k = r\, q_p^{\frac{3}{2}} \tag{2}$$

recht gut zu den Meßwerten paßt.

---

[1]) ([31]) S. 263—266.

[2]) e_2 bleibt freilich absolut genommen konstant, nur sein Verhältnis zu p ändert sich, mit steigendem t wird es kleiner.

Berechnen wir nämlich aus dieser Gleichung r, indem wir nacheinander für k und q die Zahlenwerte einsetzen, so ergeben sich die folgenden Werte:

Tabelle 23.

Aus $q_p =$	und $k =$	berechnet sich r zu
$\frac{3}{4}$	0,000 25	0,000 384 9
$\frac{2}{4}$	0,000 12	0,000 339 4
$\frac{1}{4}$	0,000 04	0,000 32

In Anbetracht des Umstandes, daß die k-Werte für $q_p = \frac{2}{4} + \frac{1}{4}$ wenig gesichert sind, scheint die Übereinstimmung hinreichend, wir setzen, die größere Bedeutung des ersten k-Wertes berücksichtigend, für weitere Rechnungen $r = 0{,}000\,38$.

Setzen wir jetzt in unsere Gleichung (1) für k den Wert aus (2) ein, so erhalten wir die umfassendere Gleichung

$$s_p = r\, q_p^{\frac{3}{2}} t^2 \tag{3}$$

und wenn wir hier für q_p den Wert $\frac{p}{t}$ einsetzen, so ergibt sich

$$s_p = r \frac{p^{\frac{3}{2}}}{t^{\frac{3}{2}}} \cdot t^2$$

$$s_p = r\, p^{\frac{3}{2}} t^{\frac{1}{2}}. \tag{4}$$

Da $t = e + {}^{r}p$, so ersieht man aus dieser Gleichung den Einfluß, den die Veränderung jeder dieser Größen auf s_p ausübt. p kommt, als höchste Potenz, im Quadrat, e nur in der Wurzel vor[1]).

Daß nun Gleichung (4) in der Tat wohl mit unseren Resultaten verträglich ist, ergibt sich aus Tabelle 24, die in der Anlage den Tabellen 18, 20 und 21 entspricht.

Tabelle 24.

	d	t	p^s berechnet nach Gleichung (4) für $r = 0{,}000\,38$	s_p gemessen (vgl. Tab. 2—4)
$q_p = \frac{3}{4}$	33	44	0,48	$0 < \cdot < 0{,}3$—0,45
	66	88	1,91	2,2
	84	112	3,10	3,4
	100	133	4,38	3,6—4,3
	113	150	5,59	4,6—5,5
	188	250	15,49	14—25
$q_p = \frac{2}{4}$	20	40	0,22	0—0,35
	26	52	0,36	$0 < \cdot < 0{,}3$—0,45
	44	88	1,04	0,9—0,97
$q_p = \frac{1}{4}$	10	40	0,076	0—0,23
	20	80	0,30	0,13—0,31
	35	140	0,93	0,7—0,9

[1]) Denken wir wieder daran (vgl. oben S. 77 f.), daß während der Zeit e die wirkliche Bewegung des Striches sichtbar ist, so ergibt sich wieder, daß eine Verlängerung der Dauer dieser wirklichen Bewegung bei unveränderter Pause die von der „Scheinbewegung" übersprungene Strecke viel weniger vergrößert als eine Vergrößerung der Pause bei unveränderter Dauer der wirklichen Bewegung. Wir verweisen auch auf die oben aus diesem Tatbestand gezogenen Folgerungen.

Aus unseren Formeln können wir nun auch die Beziehung zwischen c und ν ableiten.

Es ist: $$s_p = r\, q_p^{\frac{3}{2}}\, t^2 \qquad (3)$$

und $s_p = \frac{c \cdot q_p}{\nu}$, $t = \frac{1}{\nu}$ nach unserer Anordnung (vgl. S. 70). Also:

$$\frac{c \cdot q_p}{\nu} = \frac{r\, q^{\frac{3}{2}}}{\nu^2},$$

$$c = \frac{r\, q_p^{\frac{1}{2}}}{\nu} \qquad (5)$$

Wie sich die nach dieser Formel berechneten Werte von c zu den gemessenen verhalten, zeigt Tabelle 25.

Tabelle 25.

	ν	c berechnet nach (5) für $r = 0{,}000\,38$	c gemessen (vgl. Tab. 2—4)
$q_p = \frac{3}{4}$	22,5	14,63	$0 < \cdot < 9{,}3$—13,4
	11,5	26,82	34
	9	36,57	40
	7,5	43,88	35—43 $< \cdot$
	6,7	49,12	41—50
	4	82,27	74—(135)
$q_p = \frac{2}{4}$	22	12,21	0—17,4
	19	14,14	$0 < \cdot <$ 11—19
	11,4	23,57	21—22
$q_p = \frac{1}{4}$	24	7,92	0—24
	13	14,62	6,5—15,4
	7,3	26,03	20—25,5

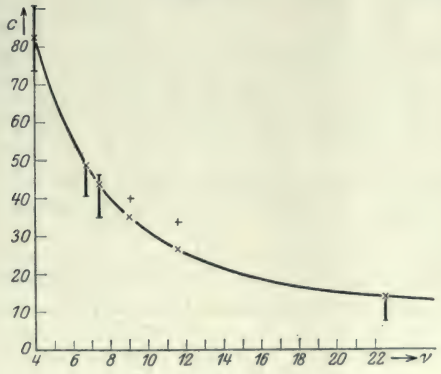


Abb. 3.

Abb. 3 gibt für $q_p = \frac{3}{4}$ graphisch das Verhältnis der beiden Wertscharen wieder. Sollten sich unsere Funktionen weiter bestätigen, so geben sie ein Mittel zur näheren Untersuchung des Zonengesetzes an die Hand, man kann die Erweiterung der Zone dann an den berechneten Wert messen. Doch muß dies späteren Untersuchungen vorbehalten bleiben.

Zweiter Teil.

§ 9. Wir haben die Gültigkeit der *Korte*schen Gesetze über ein sehr großes Gebiet verfolgt. Wir fanden, daß von einem gewissen Wert von v ab, der wieder von q_p abhängig war, das dritte Gesetz durch das Zonengesetz verdeckt wird, während das erste auch hier für die obere Grenze der Zone seine Gültigkeit behält. Unsere Versuchsbedingungen waren äußerlich völlig verschieden von denen *Korte*s, stimmten aber prinzipiell insofern mit ihnen überein, als auch bei uns — freilich neben anderer — mit einer Ausnahme immer stroboskopische Bewegung beobachtet wurde. Nun gehört es aber zum Kern der *Wertheimer*schen Theorie, daß sie auch für das Sehen wirklicher Bewegung Geltung beansprucht[1]). *Wertheimer* hat eine Reihe von Beweisen für diese These erbracht. So erhebt sich die Frage, ob sich auch die *Korte*schen Gesetze beim Sehen wirklicher Bewegung als gültig nachweisen lassen. Der folgende Gedankengang führte zur experimentellen Entscheidung. Von den drei Hauptstadien des stroboskopischen Bewegungssehens fehlt beim Sehen wirklicher Bewegung das *Suk*. Das scheidet aber wirkliche und stroboskopische Bewegung nicht in allen Fällen, denn wir sahen ja, daß infolge des Zonengesetzes auch bei stroboskopischer Bewegung bei großem v das *Suk* fortfällt. Dagegen läßt sich vom *Opt*, dem Eindruck der klaren Bewegung des Objekts, ein anderer Eindruck unterscheiden, den wir schon im 1. Teil (S. 82) beschrieben haben und der ein Analogon des *Sim* bedeutet: das bewegte Objekt wird breiter und verschwommener, und man kann es durch Steigerung seiner Geschwindigkeit dahin bringen, daß der Bewegungseindruck völlig verschwindet, man nur noch ein unbewegtes breites Band sieht. Bekannt ist der Leuchtkreis, den man sieht, wenn man eine glühende Kohle an einem Faden herumschwenkt. Betrachten wir dies Phänomen als *Sim*, so haben wir ein Mittel, die Gültigkeit der *Korte*schen Gesetze bei wirklicher Bewegung zu prüfen. Wir können nämlich untersuchen, wie sich die kritischen Geschwindigkeiten, d. h. die, bei denen eben deutliches *Sim* auftritt, verändern, wenn wir die Intensität des bewegten Objekts variieren.

Diese Überlegung gehört in den Kreis des zweiten *Korte*schen Gesetzes, das in der neuen Fassung[2]) so lautet:

$$\varphi = f\left(\frac{1}{i \cdot p}\right).$$

Auf unseren Fall angewandt: liegt *Sim* vor, und wird die Intensität verstärkt, so muß die Pause verkürzt werden.

[1]) Vgl. ([63]) S. 67f., 72f., 75. ([27]) S. 602.
[2]) ([25]) S. 261.

Die Übertragung auf die wirkliche Bewegung scheint aber daran zu scheitern, daß hier keine „Pausen" existieren. Jedoch im gleichen Sinn wie p wirkt auch e; und wir können uns eine wirkliche Bewegungsbahn zerlegt denken in eine Anzahl kleiner Bahnteilchen mit entsprechend kleinen Expositionszeiten. Gilt für jedes von diesen das Gesetz, so auch für ihre Summe, für die ganze Bahn. Wir müßten also erwarten, daß die Steigerung der Intensität eine Herabsetzung der Expositionszeit bedingt. Auf die Bahnstrecken und -zeiten können wir die im 1. Teil (S. 70) abgeleiteten Formeln anwenden. $s = c \cdot t$, wo $t = e + p$, und wenn wir $p = 0$ setzen[1]), $s = c \cdot e$, $e = \frac{s}{c}$. Herabsetzung von e wird durch Steigerung von c bewirkt, Steigerung der Intensität i müßte also durch Steigerung von c kompensiert werden.

Wir verschieben die Diskussion der theoretischen Konsequenzen auf den 3. Teil und beschreiben gleich unsere Versuchsanordnung.

§ 10. Ein in der Anordnung 1 [2]) als Transmission dienendes Gestell D wurde, um 180° gedreht, hinter einem Schirm aufgestellt. Der rotierende Arm A trug an seinem Ende eine Glühlampe, deren Zuführungsdrähte durch die Achse liefen. Am andern Ende von A war ein Gegengewicht angebracht. Die durch Gleichstrom gespeiste Glühlampe befand sich in dem in § 2 beschriebenen Gehäuse mit Deckel und Schlitz. Ihre Lichtstärke konnte durch einen geeigneten Vorschaltwiderstand reguliert werden. In Rotation wurde sie durch den Motor M_1 gesetzt, dessen Gang durch Widerstände geregelt werden konnte.

Der senkrecht davor stehende Schirm aus schwarzer Pappe besaß einen Schlitz von 9 cm Breite und 90° Ausdehnung, entsprechend dem rechten oberen Quadranten der Bahn der Lampe. Sein innerer Radius betrug 26 cm. Durch übergelegten Pappkarton konnte er nach Belieben verkleinert werden. Als Fixationspunkt diente der weiße Knopf einer am inneren Rande des Schlitzes jeweils in der Mitte des freien Bogens eingesteckten Stecknadel.

Es sollten nie mehr als ein bis zwei Durchgänge der Lampe durch den offenen Bogen des Schlitzes unmittelbar hintereinander beobachtet werden. Zu diesem Zwecke hatten die Beobachter, die beiden Verf., während der Versuche schwarze Pappschirme in der Hand, mit denen sie das Gesichtsfeld abdeckten und nur für kurze Zeit freigaben.

Während der Versuche brannte im Zimmer außer der rotierenden Lampe noch eine schräg hinter den Beobachtern befindliche 25 kerzige Birne. Die Beobachtungen geschahen aus einem Abstand von ca. $1^1/_2$ m. Die Lichtstärken wurden so festgelegt, daß die Helligkeit der Lampe bei verschiedenen Stellungen des Regulierwiderstandes mit einem Lummer-Brodhunschen Photometer geeicht wurde. Für die Rechnungen wurde die geringste Lichtstärke als Einheit gewählt.

Die Umlaufzeiten der Lampe wurden mit der Fünftelsekundenuhr bestimmt.

Die Versuche wurden im März und April 1919 durchgeführt.

§ 11. Der Gang der Versuche war der folgende: Bei einer bestimmten Sektorengröße des Schlitzes wurde am Widerstand eine Lampenhelligkeit eingestellt, dann durch Variation der Umlaufsgeschwindigkeit der

[1]) Daß dies wahrscheinlich nicht richtig ist, wird im 3. Teil erörtert werden. An der Überlegung des Textes wird dadurch aber nichts geändert.

[2]) Vgl. Abb. 1 S. 69.

Lampe die Grenze gesucht, bei der eben *Sim* auftrat, bei der also der ganze offene Schlitzbogen von einem leuchtenden Band ausgefüllt war. Um auf diese Weise den Einfluß relativ kleiner Intensitätsschwankungen zu verfolgen, braucht man eine gewisse Übung. Man muß sich einen festen Maßstab bilden, sich eine bestimmte Form des Phänomens wählen, die man als Grenzphänomen festhält. Das grob qualitative Resultat bei starken Differenzen von i ist dagegen ganz leicht zu beobachten.

War die Grenze gefunden, so wurde der Lampenwiderstand verändert und das gleiche Verfahren eingeschlagen. Anfänglich wurden so drei verschiedene Werte von i gemessen, außerdem der Anfangswert von i gewöhnlich am Schluß wiederholt und dann eine andere Sektorengröße gewählt. Bald gaben wir es auf, an einem Versuchstage auch die Sektorengröße zu variieren, und erhöhten dafür die Zahl der Intensitätsstufen, um mehr Werte der Funktion zu erhalten.

Ehe wir unsere endgültige Anordnung fertig gebaut hatten, machten wir ein paar Versuche unter einfacheren Bedingungen, vor allem ohne Schirm, so daß also die Lampe dauernd und auf ihrem ganzen Wege sichtbar war. Dabei ergab sich ein für den Fortgang der Versuche wichtiges Resultat. War die Lampe in Rotation, so erschien bald außer der bewegten Lampe ein bläulich leuchtender Vollkreis; und zwar trat dieser Leuchtkreis um so leichter, bei um so kleineren Geschwindigkeiten auf, je heller die Lampe war. Daß dies Nachbild aber mit dem eigentlichen Bewegungssehen nichts zu tun hatte, ließ sich auf folgende Weise feststellen. Man ließ die Lampe einige wenige Male so langsam rotieren, daß optimale Bewegung gesehen wurde, und hielt sie dann an. Auch dann entwickelte sich nach und nach der gleiche leuchtende Kreis, der also auf einer *Nach*wirkung, und zwar von relativ sehr langer Dauer, beruhte[1]).

Daraus folgte aber für uns, daß wir uns bei den entscheidenden Beobachtungen vor solchen Nachwirkungen schützen mußten. So kamen wir zu der im vorigen § erwähnten Regel, nie mehr als zwei Durchgänge der Lampe nacheinander zu beobachten.

Unter diesen Bedingungen war das Resultat völlig eindeutig und entsprach dem *Korte*schen Gesetz: *je heller die Lampe, um so größer die Geschwindigkeit, bei der eben Sim eintrat.* Dies Resultat war nach wenigen Beobachtungen klar, die meiste Zeit wurde der quantitativen Ermittelung der Funktion zwischen e und i gewidmet. Dabei ergab sich ein weiterer Befund, der leicht als Fehlerquelle hätte wirken können. Wie gesagt wurde der Anfangswert von i zum Schluß noch einmal nachgeprüft, dabei stellte sich eine konstante Abweichung der beiden e-Werte heraus, e war am Schluß durchweg größer

[1]) Vgl. die Diskussion im dritten Teil S. 112.

als am Anfang. Die fortschreitende Dunkeladaptation wirkt also begünstigend für *Sim.* Dieser Tatbestand läßt sich nicht auf Intensitätswirkung zurückführen; stärkere Dunkeladaptation wirkt ja wie Heraufsetzung der Lichtintensität, ihr entspricht aber nicht wie dieses Verkürzung, sondern Verlängerung von *e*[1]). Diese Intensitätswirkung trat sofort ein, wenn man die Intensität der bewegten Lampe nicht durch Veränderung ihres Regulierwiderstandes, sondern dadurch heraufsetzte, daß man die andere, das Zimmer erhellende Birne ausdrehte. Dann mußte sofort die Umdrehungsgeschwindigkeit gesteigert werden. Die Dunkeladaptation bringt also einen neuen Faktor hinzu. Da wir stets mit den schwachen Intensitäten anfingen, so ist unser allgemeines Resultat a fortiori richtig. Eine spätere Beobachtung mußte ceteris paribus einen größeren *e*-Wert ergeben als eine frühere, Steigerung der Helligkeit ergab aber immer kleinere *e*-Werte. Zur Bestimmung der Funktion zwischen *i* und *e* mußte dieser Faktor aber nach Möglichkeit ausgeschaltet werden. Wir suchten das so zu erreichen, daß wir stets mindestens eine halbe Stunde vor Beginn der Beobachtungen das Zimmer bis auf die eine auch während der Beobachtungen brennenden Lampe verdunkelten[2]). Das ergab eine wesentliche Besserung, brachte aber den Einfluß doch nicht immer ganz zum verschwinden, so daß wir gelegentlich unsere gemessenen Werte mit einer die Adaptation berücksichtigenden Korrektur versehen müssen. Dies wird dadurch erleichtert, daß wir, sobald wir diesen Einfluß erkannt hatten, zu jeder Beobachtung die Uhrzeit notierten.

§ 12. 1. Wir teilen die Hauptergebnisse wieder in Tabellenform mit; die *i* sind in den angegebenen Einheiten, die *e* in $\frac{1}{100}$ Sekunden aufgeführt.

Tabelle 26. Sektor 56°.

Es wurden als kritische *e* gemessen in $\frac{1}{100}$ sec. am

	7. 4.	8. 4.	9. 4.	*AM(Vp. K)*	*m. V.*[3])	10. 4. (*Vp. Ce*)
1			{16,1} 17,3	17,3	—	{16,4} 17,2
3	15,9	16,3	14,9 (15,9)	16,0	0,17	16,0
11	15,2	15,4	14,4 (14,9)	15,2	0,17	15,4
53	14,6	14,0	13,7 (14,2)	14,3	0,23	14,6
93	13,5	13,9	13,2 (13,4)	13,6	0,20	
155	13,1	[14,0]	13,1	13,1	0,00	
240	13,0	12,6	12,7	12,8	0,17	
453	12,8	12,5	12,5	12,6	0,13	13,8

Tabelle 26 bedarf einiger Erläuterungen. Der in [] gesetzte Wert vom 8. 4. ist augenscheinlich eine Fehlmessung, wie sie durch plötzliches, zwischen Beobach-

[1]) Vgl. wieder den dritten Teil.

[2]) Nach dieser Zeit ist bei Aufenthalt in völligem Dunkel der steilste Teil der Adaptionskurve überwunden. Vgl. ([48]); ([32]) S. 168f.; ([45]) S. 270f. Ob man dies Resultat auf unsere Verhältnisse übertragen darf, ist freilich nicht festgestellt.

[3]) Mittlere Variation.

tung und Messung der Geschwindigkeit auftretendes Nachlassen der Spannung und dadurch bewirktes Zurückgehen der Geschwindigkeit gelegentlich auftraten, meist aber sofort bemerkt wurden. Der Wert ist bei der Berechnung des arithmetischen Mittels (AM) fortgeblieben. Die beiden in {} stehenden Werte sind die ersten des Tages, daneben steht der am Schluß gemessene Kontrollwert.

Die Werte in ( ) endlich sind korrigiert. Vergleicht man einerseits die Werte für $i = 1$ am 9. 4. miteinander, anderseits die ganze Reihe mit der der Vortage, so ergibt sich mit aller Deutlichkeit, daß im ersten Teil der Reihe vom 9. 4. die Wirkung der Adaptation noch deutlich zutage tritt und erst bei $i = 155$ verschwindet. Dazu paßt gut, daß am 9. 4. die Versuche 36 Minuten nach der Verdunkelung begonnen wurden, am 7. 4. aber erst 45′ und am 8. 4. gar, weil ein anderer Versuch voranging, erst $1^h 20'$ später. Die Größe dieser Adaptationswirkung läßt sich der Differenz der beiden Werte für $i = 1$ entnehmen, sie beträgt danach $12\,\sigma$. Zwischen dem ersten Versuch und dem Ende der störenden Adaptationswirkung sind 25 Minuten vergangen, jede Messung hat 5 Minuten beansprucht. Verteilt man die Adaptationswirkung gleichmäßig über diesen Zeitraum[1]), so ist zum letzten Wert, $i = 93$, $\frac{12}{5}\,\sigma$ hinzu zu addieren, zum vorletzten, $i = 53$, $2 \cdot \frac{12}{5}$ usf. Die so erhaltenen Werte sind in Klammern beigefügt, sie sind bei der Berechnung des AM verwertet. Wie gut die drei Reihen übereinstimmen, zeigen die durchweg sehr niedrigen m. V. Auch die Reihe von *Ce* stimmt bis auf den letzten, viel zu hoch ausgefallenen Wert, glänzend zu den übrigen.

Es sei an dieser Stelle besonders darauf hingewiesen, daß die Versuche durchaus unwissentlich waren. Der eine von uns beobachtete, der andere veränderte je nach der Beobachtung den Regulierwiderstand des Motors. Dabei wurde nicht so vorgegangen, daß etwa von einer Einstellung zur nächsten die Geschwindigkeit einfach bis zur neuen Grenze gesteigert wurde, es wurde vielmehr dauernd „gegabelt", d. h. der kritische Punkt in immer engere Grenzen gebracht, aber auch wieder nicht so, daß der Beobachter irgendwie voraussehen konnte, was für eine Geschwindigkeit jetzt kommen würde. Das konnte nicht einmal der Versuchsleiter, da, wie schon erwähnt, die Spannung unserer Leitung häufig schwankte[2]). Übrigens hätte man bei voller Wissentlichkeit nicht solche fein abgestuften Reihen messen können, wenn man nur nach Vorurteil, nicht nach dem Phänomen geurteilt hätte.

Wir teilen in der nächsten Tabelle eine andere Versuchsreihe mit.

Tabelle 27. Sektor 48° (17. 4.) Vp. K.

i	e
1	{18,1} 17,1
3	16,8
11	15,7
53	13,9
93	13,6
155	13,1
240	12,8
453	12,8

[1]) Was nach den Kurven von *Piper* angängig ist.

[2]) Eine Akkumulatorenbatterie, die bald mehr bald weniger in Anspruch genommen wurde.

Die beiden Kurven der Abb. 4 geben einen Überblick über den Verlauf dieser Zahlen. Die Kurve für den Sektor 48 zeigt den gleichen Typus wie die Durchschnittskurve, stellenweise fällt sie vollkommen mit ihr zusammen — dort ist sie nicht besonders gezeichnet —, die kleine Abweichung am Schluß liegt in den normalen Fehlergrenzen. Am Anfang aber sind zweifellos zu hohe Werte gemessen worden, der Kontrollversuch am Schluß ergab auch im Gegensatz zu allen übrigen Erfahrungen einen niedrigeren Wert als der Anfangsversuch.

Solche „Vollreihen" sind bei anderen Sektorengrößen nicht durchgeführt worden, sondern nur Reihen von 3 (oder 4) Größen von i (nämlich $i = 3$, [7], 53, 453) bei den Sektoren 32°, 56°, 90°. Alle diese Werte zeigen den gleichen Gang, wie aus den unter anderem Gesichtspunkt

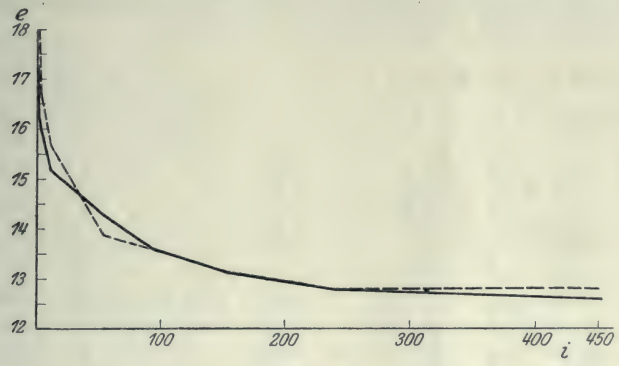


Abb. 4.

aufgestellten Tabellen 29 und 30 zu ersehen ist. Überall bestätigte sich somit das zweite *Korte*sche Gesetz.

2. Die Variation der Sektoren kann auch für das dritte *Korte*sche Gesetz Material liefern. Werden auch die kleinen Wegstrecken, in die wir uns oben die Bewegungsbahn zerlegt dachten, durch die Veränderung der Sektorengröße nicht tangiert, so doch eben ihre Summe. Man kann fragen, wir wirkt die Veränderung der Bogengröße B auf die Rotationsgeschwindigkeit und damit auf e? Der Beantwortung dieser Frage dienten die Versuchsreihen, in denen nur wenige i bei verschiedenen B untersucht wurden. Später wurde eine besondere Versuchsreihe durchgeführt, in der bei konstantem i eine größere Anzahl von B geprüft wurde. Wir teilen das Ergebnis dieser Reihe zuerst mit (in Tabelle 28). Unter T steht die Umlaufszeit der Lampe, unter ω die Winkelgeschwindigkeit; auf die beiden letzten Kolonnen kommen wir später zurück.

Tabelle 28. $i = 53$. Vpn. C. und K. (11. 4.).

B	ω	T (sec)	$e\left(\frac{\text{sec}}{100}\right)$	e berechnet	$\varkappa$	
32	5	1,24	11,0	11,09	0,2645	
48	5,9	1,06	14,2	13,59	0,2381	AM: 0,2606
56	6,7	0,94	14,6	14,68	0,2627	mV: 0,0090
76	7,85	0,80	16,9	17,10	0,2661	
90	8,6	0,73	18,2	18,60	0,2717	

Reihenfolge: $B = 90, 32, 48, 76, 56$.

Wie man sieht, nimmt mit steigendem B T ständig ab, ω ständig zu. Diese Veränderungen erfolgen aber so langsam, daß e gleichfalls zunimmt, so daß sich auch hier e und B im gleichen Sinn verändern.

Die übrigen Ergebnisse, die aus der ersten Zeit der Versuche stammen, sind in den beiden nächsten Tabellen mitgeteilt.

Tabelle 29. Vp. K. (3. 4.)

(Reihenfolge: $B = 56, 90, 32$.)

B	ω	T	e	$\varkappa$	
32	5,9	1,07	9,5	0,35	
56	7,85	0,80	12,8	0,345	$i = 3$
90	11,0	0,57	14,3	0,44	
32	6,4	0,99	8,8	0,41	
56	8,6	0,73	11,4	0,43	$i = 53$
90	11,4	0,55	13,8	0,47	
32	7,3	0,86	7,7	0,54	
56	9,4	0,67	10,4	0,52	$i = 453$
90	11,8	0,53	13,3	0,51	

Tabelle 30. Vp. C. (4. 4.)

(Reihenfolge: $B = 32, 90, 56$.)

B	ω	T	e	$\varkappa$	
32	6,8	0,92	8,2	0,48	
56	9,0	0,70	10,9	0,47	$i = 3$
90	9,5	0,66	16,6	0,33	
32	7,2	0,87	7,7	0,54	
56	10,0	0,62	9,6	0,60	$i = 53$
90	9,7	0,65	16,2	0,34	
32	7,85	0,80	7,1	0,63	
56	10,5	0,60	9,3	0,65	$i = 453$
90	12,6	0,50	15	0,40	

Wir finden wieder: mit steigendem B steigt auch ω und e bei fallendem T. Bei *Cermak* findet sich eine Ausnahme; bei $i = 53$ wächst zwar e, nicht aber ω beim Übergang von $B = 56°$ auf $B = 90°$. Diese Messung fällt, wie wir noch sehen werden, auch sonst ganz aus dem Rahmen, sie ist als Fehlmessung anzusehen, fand auch zu Beginn der Versuche statt, als der Übungsgrad noch gering war.

§ 13. Wir versuchen wieder quantitative Beziehungen aufzustellen.

1. Die Betrachtung der Kurven auf Abb. 4 legt die Vermutung nahe, daß es sich bei der Beziehung zwischen den Größen e und i um eine logarithmische Funktion handelt. Trägt man entsprechend (vgl. Abb. 5) auf der Abszisse die $\log i$, auf der Ordinate die e-Werte auf, so bestimmen die gemessenen Werte jeweils eine Gerade. Es ist also

$$e = a \log i + b \qquad (6)$$

Von dem Grad der Übereinstimmung der geraden Linie mit den Meßwerten für die Durchschnittswerte der Tabelle 26 gibt Tabelle 31 ein Bild.

Tabelle 31.

In Tabelle 26 berechnet sich nach der Formel $e = a \log i + b$, indem man kombiniert die Werte:

$i =$	a	b
3 und 53	—1,84	16,88
11 „ 93	—1,72	17,0
155 „ 240	—1,58	16,56
3 „ 453	—1,57	16,7
1 „ 453	—1,77	17,3

Beide Werte schwanken, b weniger und unregelmäßiger, a in dem Sinn, daß es bei kleinem i größer ist als bei großen. Zieht man aus den b-Werten das arithmetische Mittel, so erhält man $b = 16{,}89$. Nun ist $b = e$, wenn $i = 1$, da dann $a \log i = 0$. Der Meßwert für $i = 1$, der auch kein Durchschnittswert ist, sondern aus einer einzigen Reihe stammt, ist demnach zu hoch ausgefallen.

Nehmen wir $b = 17$ an, was auch der Kurve der Abb. 5 entspricht, und berechnen wir dann aus Tabelle 26 für alle i die a, so erhalten wir folgende Werte:

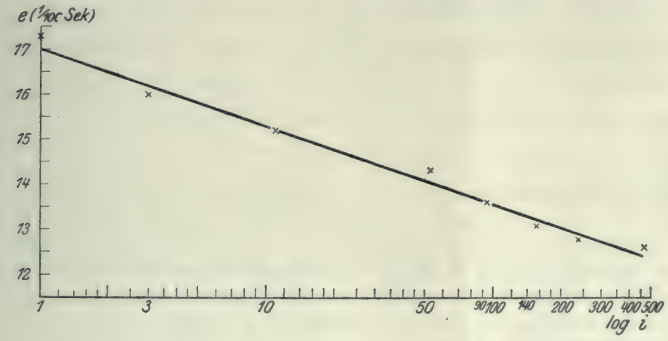


Abb. 5.

Tabelle 32.

Aus Tabelle 26 (AM) berechnet sich aus der Formel $e = a \log i + b$, wenn $b = 17$ für

$i =$	a	
3	—2,10	
11	—1,73	
53	—1,28	
93	—1,73	AM : — 1,726
155	—1,78	mV : 0,137
240	—1,77	
453	—1,69	

Die Übereinstimmung ist gut, die Werte schwanken regellos.

Wir dürfen also die Formel (6) als genügende Annäherung für unsere Resultate ansehen. Wir können sie noch auf eine allgemeinere Form bringen. Der allgemeinste Ansatz für die logarithmische Beziehung ist:

$$i = \mathfrak{A}\, \mathfrak{e}^{\mathfrak{B} e} \qquad (7)$$

wo i und e die alte Bedeutung haben, während $\mathfrak{e}$ die Basis des natürlichen Logarithmensystems ist:

Logarithmieren wir (7), so erhalten wir

$$\log \text{nat}\, i = \log \text{nat}\, \mathfrak{A} + \mathfrak{B}\, e\,, \text{ woraus folgt}$$

$$e = \frac{\ln i}{\mathfrak{B}} - \frac{\ln \mathfrak{A}}{\mathfrak{B}} \tag{7a}$$

Da allgemein $\log x = 0{,}434 \cdot \log \text{nat}\, x$, so können wir Gleichung (6) schreiben:

$$e = 0{,}434\, a \ln i + b \tag{6a}$$

Aus dem Vergleich von (6a) und (7a) ergibt sich:

$$0{,}434\, a = \frac{1}{\mathfrak{B}} \quad \text{und} \quad b = -\frac{\ln \mathfrak{A}}{\mathfrak{B}}.$$

Aus unsern Messungen hatten wir $a = -1{,}726$ und $b = 17$ errechnet. Also:

$$\frac{1}{\mathfrak{B}} = 0{,}434 \cdot (-1{,}726) = -0{,}749\,.$$

$\mathfrak{B} = -1{,}335$ oder nahezu $\mathfrak{B} = -\frac{4}{3}$

$\ln \mathfrak{A} = -b \cdot \mathfrak{B} = +17 \cdot 1{,}335$

$\ln \mathfrak{A} = 22{,}70$

$\ln \mathfrak{A} = 2{,}3026 \cdot \log \mathfrak{A}\,, \qquad \log \mathfrak{A} = \dfrac{22{,}7}{2{,}3026} = 9{,}856$

$\mathfrak{A} = 7{,}178 \cdot 10^9$.

Setzen wir die Werte für $\mathfrak{A}$ und $\mathfrak{B}$ in (7) ein, so erhalten wir:

$$i = 7{,}2 \cdot 10^9 \cdot e^{-\frac{4}{3}e}. \tag{8}^1)$$

Unsere Ableitung stützte sich bisher ausschließlich auf die Resultate der Tab. 26, d. h. für $B = 56°$. Wir sahen aber schon oben, daß auch die den Werten des Tabelle 27 entsprechende Kurve der Abb. 4 ($B = 48°$) einen ganz analogen Verlauf hat. Die Rechnung ergibt etwas größere Schwankungen der a- und b-Werte, war nicht weiter wundernimmt, wenn wir bedenken, daß hier keine Durchschnittswerte vorliegen, die zufälligen Fehler also größer sein müssen.

Auch die Werte der Tabellen 29 und 30 fügen sich der Formel, wenn auch die Abweichungen, entsprechend der geringen Zahl von Meßwerten, dem Fehlen einander ausgleichender Beobachtungen und dem geringen Übungsgrad bedeutend größer sind. Aus ihnen kann man aber noch mehr entnehmen, nämlich wie sich die a und b mit B verändern. Und zwar wachsen die b mit B, während die a in der Mitte (in Tabellen 29 und 30 bei 56°), vermutlich bei 45° ein Maximum haben. Wenn wir bedenken, daß $b = e$ für $i = 1$ ist, so paßt das eine dieser Resultate zu der früher abgeleiteten Beziehung zwischen B und e.

2. Wir verfolgen jetzt diese Beziehung. Der Versuch, die Meßwerte mit einer linearen Funktion zur Deckung zu bringen, gelingt nicht. Wir probieren:

$$\mathrm{B} = \varkappa\, e^2 \tag{9}$$

und berechnen aus den Werten der Tabelle 28 (S. 94) die $\varkappa = \dfrac{B}{e^2}$. Sie sind dort in der letzten Kolonne angegeben und zeigen eine außerordent-

[1]) Es lohnt sich vielleicht, noch auf folgendes hinzuweisen: es ist die Lichtgeschwindigkeit $c = 3 \cdot 10^{10} \dfrac{\text{cm}}{\text{sec}}$. Wir können Gleichung (8) nun auch schreiben: $i = 0{,}72 \cdot 10^{10} e^{-\frac{4}{3}e}$; und wenn wir die Lichtgeschwindigkeit einführen: $i = 0{,}24 \cdot c \cdot e^{-\frac{4}{3}e}$.

lich gute Übereinstimmung (die mV unter 4% des AM), so daß wir (9) als erste Annäherung betrachten dürfen. Rechnen wir nach (9) für $\varkappa = 0{,}26$ die $e = \sqrt{\frac{B}{\varkappa}}$ aus, so erhalten wir die in der vorletzten Kolonne der Tabelle 28 mitgeteilten Werte. Gemessene und berechnete Werte sind aus der Kurve der Abb. 6 zu ersehen.

Dieselbe Berechnung des $\varkappa$ ist auch für die Tabellen 29 und 30 durchgeführt und dort zu entnehmen. In Tabelle 29 zeigen die $\varkappa$ bei gleichem i recht gute Übereinstimmung, in Tabelle 30 dagegen fallen die Werte für $B = 90$ ganz heraus. Daß dieser Wert bei $i = 53$ eine Fehlmessung darstellt, haben wir schon hervorgehoben, auch die übrigen sind im gleichen Sinn verschoben, der Beobachter hat zu früh, bei zu kleinen ω sein Urteil für *Sim* abgegeben. Auch die aus diesen Tabellen berechneten b-Werte widersprechen der Gesetzmäßigkeit nicht[1]).

Unsere Formel (9) ist im Grunde die gleiche wie (1): $s_p = k t^2$, beide Male steht eine Weglänge in der gleichen Beziehung zu einer Zeitgröße. Formel (1) entstammt aber dem Sehen stroboskopischer, Formel (2) dem wirklicher Bewegung. Auf diese Übereinstimmung werden wir im 3. Teil zurückkommen.

Wir betrachten noch kurz die Beziehung von $\varkappa$ und i. Aus den Tabellen 29 und 30 sehen wir, daß $\varkappa$ mit i wächst, dazu passen auch die aus den b-Werten berechneten $\varkappa$-Werte. Zu einer Quantifizierung stehen zu wenig Werte zur Verfügung. Daß es sich um eine lineare Funktion handelt, ist ganz unwahrscheinlich, eher möglich erscheint eine logarithmische.

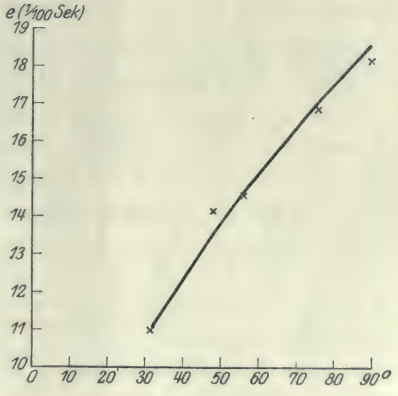


Abb. 6.

Dritter Teil.

§ 14. In den Versuchen des 1. Teils über die Wahrnehmung bewegter Objekte bei intermittierender Beleuchtung stießen wir bei Variation der Geschwindigkeit auf den Grenzfall, daß diese gleich null, d. h. auf den Fall der „Verschmelzung sukzessiv periodischer Reize". Es zeigte sich, daß in mehrfacher Hinsicht dieser Grenzfall in der Reihe der c keine Sonderstellung einnahm, daß Gesetze, die bei endlichem c für *Sim* gelten, im Falle $c = 0$ für die Verschmelzung ihre Gültigkeit behalten. Diese Übereinstimmung ist theoretisch von großer Be-

[1]) Absolut genommen stimmt übrigens der Wert der Tabelle 29, $c = 53$, $B = 56$ nicht zu den entsprechenden der Tabelle 28. Beide Reihen liegen über eine Woche auseinander, außerdem sind die Versuche der Tabelle 29 mit geringerer Dunkeladaptation angestellt worden.

deutung[1]), wir werden daher im folgenden zu untersuchen haben, auf ein wie großes Gebiet von Tatsachen sie sich erstreckt.

1. Für rotierende, aus schwarzen und weißen Sektoren bestehende Scheiben gilt der Satz: je heller die Beleuchtung, desto größer die kritische Umdrehungsgeschwindigkeit $v_{\varkappa}$, desto kleiner die kritische Periodendauer $t_{\varkappa}$, bei der eben Verschmelzung eintritt. Über diesen Befund sind alle Forscher einig, nur bei sehr hohen Lichtstärken soll nach *Grünbaum*[2]) $v_{\varkappa}$ wieder langsam zurückgehen. Auch über die Form der Kurve sind schon von *Baader*[3]) nähere Angaben gemacht worden; trägt man auf der Abszisse die Lichtintensität, auf der Ordinate die Frequenzen ab, so steigt die Kurve erst sehr steil an, wird dann immer weniger steil, nach *Grünbaum*[4]) folgt ein zur Abszisse paralleles und schließlich einfallendes Stück. *Porter*[5]) formuliert die Funktion quantitativ, $v_{\varkappa}$ wachse linear mit dem log der Intensität.

Rein quantitativ betrachtet entspricht dies dem zweiten *Korte*schen Gesetz: $\varphi = f\left(\frac{1}{i \cdot p}\right)$. Bei Erhöhung von i muß p, somit auch $e + p = t$ kleiner werden, wenn φ unverändert bleiben soll. Läßt man p konstant, so muß e mit wachsendem i kleiner werden[6]).

Ehe wir diese Parallele weiter verfolgen, müssen wir auf die Auffassung von *Marbe* eingehen. *Marbe* sieht in unserem Tatbestan nicht die Auswirkung eines einfachen Gesetzes, sondern die Resultante von zwei einander entgegenwirkenden Gesetzmäßigkeiten[7]). Verändert man nämlich die Beleuchtung einer rotierenden Scheibe, so verändert man im gleichen Sinn ihre resultierende Helligkeit m und die mittlere Variation der Elementarreize einer Periode v[8]), da man die Differenzen der Reizintensitäten verändert. Nun bewirkt zwar Vergrößerung von v auch eine Vergrößerung von $v_{\varkappa}$, Vergrößerung von m bei konstantem v aber Verkleinerung von $v_{\varkappa}$. Die Resultate der Versuche über die Abhängigkeit von Intensität und Frequenz beruhen nur darauf, daß der Einfluß der Veränderung von v größer ist als der entgegengesetzte von m. Der Beweis beruht auf folgendem von *Marbe* bewiesenen Satz: „Es ist für die Verschmelzung günstiger, wenn die Dauer des intensiveren Reizes als wenn die des weniger intensiven überwiegt."[9]) Vergleicht

[1]) Vgl. dazu *Korte* ([31]) S. 290—291 und *Linke* ([35]) S. 323.

[2]) ([16]) S. 435.

[3]) ([1]) S. 30.

[4]) A. a. O.

[5]) ([49]) S. 318. Vgl. dazu auch die Angaben von *Ives*, daß für das Zapfensehen die Diffusivität eine lineare Funktion der Reizstärke ist ([20]) S. 19 und die dort zitierten uns nicht zugänglichen Arbeiten von *Ives* und *Kingsbury*.

[6]) *Korte* ([31]) S. 259.

[7]) ([37]) S. 280f.

[8]) ([40]) S. 22.

[9]) ([36]) S. 398, ([37]) S. 281, ([40]) S. 30f.

man etwa eine Scheibe aus 45° W(eiß) + 315° S(chwarz) mit einer solchen von 45° S + 315° W, so ist v in beiden Fällen gleich, im zweiten aber m größer, v_∞ kleiner.

Tatsächlich *kann Marbe* mit Hilfe seiner Größen kt (unser t_∞), m und v eine große Zahl von Verschmelzungsgesetzmäßigkeiten beschreiben. Für Scheiben von mehr als 2 Sektoren freilich liegen die Verhältnisse weniger einfach. *Marbe* hat hier den neuen Begriff der Periodenelemente einführen müssen[1]). Aber auch abgesehen davon erhebt sich die Frage, ob die *Marbe*sche Betrachtungsweise die einzig mögliche ist, und wenn nicht, ob sie dann die adäquateste Anpassung an den genannten Tatbestand darstellt. Auch die Wahl der *Marbe*schen Größen ist ja mehr oder weniger willkürlich, so daß auch seine Gesetze sehr wohl Gesamteffekte mehrerer Faktoren sein mögen.

Unter diesem Gesichtspunkt wollen wir *Marbe*s Größen v und m näher betrachten. Marbe definiert[2]):

$$v = \frac{\tau_1(m-r_1)+\tau_2(m-r_2)\ldots+\tau_m(m-r_m)+\tau_{m+1}(\varrho_1-m)+\tau_{m+2}(\varrho_2-m)\ldots+\tau_n(\varrho_n-m)}{\Sigma\tau},$$

wo $\tau_1 \ldots \tau_n$ die einzelnen Reizdauern bedeutet, $r_1 \ldots r_m$ die Reizstärken, die kleiner sind als m, $\varrho_1 \cdots \varrho_m$ die, die größer sind als m, und $\Sigma\tau$ die Summe der Einzelzeiten, also die Gesamtzeit der Periode und

$$m = \frac{\tau_1 r_1 + \tau_2 r_2 + \cdots + \tau_m r_m + \tau_{m+1}\varrho_1 + \tau_{m+2}\varrho_2 + \cdots + \tau_n \varrho_n}{\Sigma\tau}.$$

Beschränken wir uns auf eine Scheibe mit 2 Sektoren, so wird

$$v = \frac{\alpha(m-r)+(360-\alpha)(\varrho-m)}{360},$$

wo α die Winkelgröße des dunkleren Sektors bedeutet und

$$m = \frac{\alpha r + (360-\alpha)\varrho}{360}$$

ist.

v wird größer, wenn $\varrho - r = D$ wächst und wenn $|\alpha - (360-\alpha)|$ kleiner wird, hat also ein Maximum bei $\alpha = 180°$.

Das läßt sich leicht allgemein ableiten. Man führt $D = \varrho - r$ in den Ausdruck für m ein und erhält dann

$$m = \frac{-\alpha D + 360\varrho}{360},$$

führt dies wieder in den Ausdruck für v ein und erhält

$$v = \frac{D\left(2\alpha - \frac{\alpha^2}{180}\right)}{360}.$$

[1]) ([40]) S. 43ff.

[2]) ([40]) S. 23. Die Buchstaben sind etwas geändert.

Differenziert man nach α, so ist.

$$\frac{\partial v}{\partial \alpha} = \frac{\frac{-D\alpha}{90} + 2D}{360},$$

$$\text{ist } \frac{\partial v}{\partial \alpha} = 0, \quad \text{so ist } \frac{D\alpha}{90} - 2D = 0,$$

also $\alpha = 180$, der zweite Differentialquotient ist negativ, das Maximum liegt, wie behauptet, bei 180°. Differenziert man nach D, so ist

$$\frac{\partial v}{\partial D} = \frac{\alpha\left(2 - \frac{\alpha}{180}\right)}{360},$$

ein Ausdruck, der stets positiv ist, so lange $\alpha < 360$, d. h. solange 2 verschiedene Sektoren da sind. D selbst kann wieder auf zweierlei Weise verändert werden, entweder durch Veränderung der Beleuchtung, wobei $\frac{\varrho}{r}$ konstant bleibt, oder durch Änderung des Reflexionsvermögens der Sektorenoberflächen.

Wir versuchen daher, ob man nicht auch auf andere Weise den Tatsachen gerecht werden kann.

Marbe begründet seinen Satz, daß großes m die Verschmelzung begünstigt, wie wir sahen, durch Versuche, in denen zwar v konstant, aber die Größe der S- und W-Sektoren verschieden war (S-Sektor in einem Fall $\alpha°$ im anderen $360 - \alpha°$). *Schenk* hielt auch diese Größe konstant und variierte die Lichtstärken der 2 gleichen Sektoren so, daß v konstant blieb, verglich also Scheiben mit den 2 Halbkreisen der Intensität 0 und 100 mit solchen von 400 und 500 und 900 und 1000. v ist dann überall = 50, m steigt von 50 auf 950, gleichzeitig nimmt kt zu[1]). Aber auch so ist der *Marbe*sche Satz nicht bewiesen, denn zwei Felder von 0 und 100 sind phänomenal viel verschiedener als solche von 900 und 1000; man kann leicht eine Differenz wählen, die bei schwacher Lichtstärke überschwellig, bei starker unterschwellig ist und kann dann daraus, daß kt im zweiten Fall größer ist als im ersten — es ist ja bei unterschwelliger Verschiedenheit = ∞ — nicht schließen, daß m die Verschmelzung begünstigt. Es ist überhaupt ein Mangel von *Marbe*s v, daß es diesem Umstand nicht gerecht wird.

Gegen das *Marbe*sche Gesetz spricht die Tatsache, daß zwischen Intensität und Frequenz eine einfache logarithmische Beziehung besteht (s. o.), und zwar unter den Bedingungen, unter denen m und v gleichzeitig variiert werden und nach *Marbe* gegeneinander wirken sollen.

Ein zweites Argument entnehmen wir einer von *Gildemeister*[2]) entdeckten Tatsachengruppe. *Gildemeister* untersuchte, wie groß die

[1]) ([53]) S. 32. Vgl. auch *v. Kries* ([32]) S. 255.
[2]) ([13]) S. 261ff. Vgl. auch *Zipkin* ([65]).

einmalige Unterbrechung einer Dauerbeleuchtung maximal sein darf, um eben nicht bemerkt zu werden, und fand, daß die Dauer dieser Unterbrechung mit zunehmender Intensität abnimmt, daß dagegen das „fehlende Lichtquantum", d. h. das Produkt aus Lichtintensität und Dauer der Unterbrechung mit zunehmender Intensität zunimmt. Der erste Teil dieses Befundes entspricht den Verschmelzungstatsachen: je größer die Intensität, um so kleiner die kritische Periodendauer, also bei konstantem Sektorenverhältnis und Wechsel von Licht und Dunkel um so kleiner die Unterbrechung. Zum zweiten Teil des Befundes läßt sich eine Analogie in den Verschmelzungstatsachen finden, wenn man hier das „fehlende Lichtquantum", LQ, definiert als das Produkt aus *Verschmelzungs*intensität, m und Pause. Ist z. B. in irgendwelchen Einheiten $m = \frac{1}{8}i$, $p = 35\sigma$, so ist $LQ = \frac{35}{8}i\sigma$. Auf diese Weise haben wir LQ aus 3 verschiedenen Versuchsreihen berechnet und in Tabelle 33 mit den Größen m und v zusammengestellt.

Tabelle 33.

I (*Baader*) $e = p$		II (*Marbe*)			III (*Marbe*) $e = p$		
$m = v$	LQ	m	v	LQ	m	v	LQ
$\frac{1}{2}$	13,15	$\frac{1}{8}$	$\frac{7}{32}$	$\frac{35}{8}$	20,6	19,6	470,4
2	40,8	$\frac{2}{8}$	$\frac{12}{32}$	$\frac{55,5}{8}$	27,4	26,1	548,1
9	150,3	$\frac{4}{8}$	$\frac{16}{32}$	$\frac{64}{8}$	39	37,1	704,9
97	1172,7	$\frac{6}{8}$	$\frac{12}{32}$	$\frac{57}{8}$	119,5	113,8	1819,2
900	9000	$\frac{7}{8}$	$\frac{7}{32}$	$\frac{46,4}{8}$	121,7	115,8	1737
					238,4	226,8	2948,4
					342	325	3900
					353,4	336,2	3698,2
					1623,7	1544,4	15445

I stammt aus der Arbeit von *Baader*[1]), II und III aus zwei verschiedenen Publikationen von *Marbe*[2]). In I und II wurde ein ruhendes, durch eine Lampe und Episkotister intermittierend beleuchtetes Feld, in III ein rotierender Kreisel beobachtet, in I und III wird die Intensität bei Konstanthaltung der Sektoren verändert, wodurch v sich mitverändert, in II wurde das Verhältnis der Sektoren variiert.

In I und III steigen alle 3 Größen m, v und LQ vom ersten bis zum letzten Glied[3]), in II haben v und LQ einen wellenförmigen Verlauf, erst steigen, dann fallen sie mit m. Trotzdem wäre es falsch zu schließen, daß LQ nur von v abhängt. Vergleicht man nämlich in II die Werte

[1]) ([1]) S. 30.
[2]) ([40]) S. 53; ([36]) S. 394, Tab. VIII.
[3]) Bis auf zwei kleine Unregelmäßigkeiten in III.

1 und 5 bzw. 2 und 4, mit gleichem v, so sieht man, daß dem größeren m ein größeres LQ entspricht.

Unter diesem Gesichtspunkt wirken also m und v nicht gegeneinander, sondern im gleichen Sinn.

Im Anschluß an diese Versuche von *Gildemeister* hat *Rutenburg*[1]) mit der maximalen unbemerkten Unterbrechungsdauer eines Lichtes die maximale unbemerkte Erhellungsdauer eines Dunkelfeldes verglichen. Es zeigte sich, daß bei gleicher Intensität jene größer war als diese, daß der Unterschied aber mit abnehmender Intensität zurückgeht und sich möglicherweise bei sehr geringen Intensitäten sogar umkehrt. Der erste Teil des Resultats entspricht wieder *Marbe*s Befund, daß eine geringere Gesamtdauer erforderlich ist, wenn der intensivere Reiz kürzer dauert, als im umgekehrten Fall. Sollte aber die von *Rutenburg* vermutete Umkehrung bei kleinen Intensitäten zutreffen, so wäre ein analoges Verhalten auch bei periodischen Reizen zu erwarten, also ein dem *Marbe*schen widersprechendes Gesetz.

Das Verhältnis von v und m ist also noch keineswegs geklärt, wir haben somit keinen Grund, über die Analogie in den *Tatsachen* der Verschmelzung und des Bewegungssehens hinwegzugehen. Wir können vielmehr eine Reihe von Sätzen formulieren, die für beide Tatsachengruppen gelten, wenn wir *Sim* und Verschmelzung als Äquivalente betrachten. Wir sprechen, ähnlich wie *Jaensch* auf dem Gebiet der Kontrast- bzw. Transformationsphänomene, von Parallelgesetzen und können jetzt formulieren:

Erstes Parallelgesetz: Je stärker die Lichtintensität, um so kleiner muß t (t_x) sein, damit *Sim* (Verschmelzung) eintritt.

Dies Gesetz gilt nicht nur qualitativ, sondern auch quantitativ. t verändert sich linear mit dem Logarithmus der Intensität, gleichviel ob es sich um Verschmelzung handelt, wie *Porter*[2]) fand, oder um *Sim*, wie aus den Versuchen des 2. Teils dieser Arbeit hervorgeht.

Unser Parallelgesetz entbehrt nicht der Bestätigung auf andern Gebieten. Die Resultate von *Gildemeister* und *Zipkin* haben wir schon erwähnt. Sie entsprechen durchaus dem ersten Parallelgesetz und haben, wie *Gildemeister*[3]) hervorhebt, eine sehr allgemein physiologische Bedeutung, da sie auch für die tetanische Erregung des Muskels durch den elektrischen Strom gelten.

Ein analoges Resultat erzielte bei ganz anderen Versuchen *Stigler*[4]). Nach ihm nimmt die zeitliche Differenz zweier benachbarter, nach-

[1]) ([51]).

[2]) Vgl. oben S. 98, Text und Anm. 5. *E. S. Ferry* hatte schon früher das gleiche Gesetz gefunden, es nur anders ausgedrückt (s. unten S. 112).

[3]) ([12]) S. 254.

[4]) ([59]) S. 424ff.

einander aufleuchtender, einige Zeit gleichzeitig wirksamer Lichtfelder, die eben als solche erkannt wird, mit wachsender Intensität ab[1]).

Auch für die quantitative Seite gibt es Bestätigungen, und zwar auf rein physiologischem Boden. *Waller*[2]) fand bei der Untersuchung der durch Lichtreize im Froschauge hervorgerufenen Aktionsströme gleichfalls ein logarithmisches Gesetz: die elektromotorische Kraft wächst proportional mit dem Logarithmus der Reizintensität. Das gleiche fand *Fröhlich*[3]) bei Oktopoden-Augen.

2. Wir betrachten jetzt die von *Marbe* formulierten Gesetze und beginnen mit dem Einfluß von t. Wir können hier gleich zusammenfassen, da die Tatsachen ganz geklärt sind.

Zweites Parallelgesetz: Verringerung von t begünstigt *Sim* (Verschmelzung).

3. Nach *Marbe* ist Erhöhung von v ungünstig für Verschmelzung, mit steigendem v sinkt also $t_{\varkappa}$. Wir müssen die verschiedenen Faktoren, von denen v abhängt[4]), gesondert betrachten. Beginnen wir mit den zeitlichen; je größer der Unterschied von e und p, um so größer $t_{\varkappa}$. Ein Analogon zu diesem in gewissen Grenzen[5]) unbezweifelbaren Tatbestand haben wir beim Bewegungssehen nicht gefunden, obwohl wir im 1. Teil der Versuche ja auch mit Sektorenscheiben arbeiteten, bei denen das Verhältnis $\frac{e}{p}$, bzw. unser q_p, verschieden war. Statt dessen erhielten wir ein Bewegungsgesetz, unsere Gleichung (3) auf S. 86, aus dem zu ersehen ist, daß wachsendes q_p eindeutig das *Suk* fördert, unabhängig von der absoluten Größe der Differenz $e - p$. Hier scheinen also Verschmelzungs- und Bewegungstatsachen sich zu widerstreiten. Das ist aber doch nicht der Fall. Wir haben ja selbst Verschmelzungsversuche unter den Bedingungen unserer Bewegungsexperimente im ersten Teil ausgeführt. Sieht man nun unsere Tabellen 5 und 14 (S. 76 und 81) an, so findet man, daß das Maximum der ν ebensooft bei $q_p = \frac{3}{4}$ wie bei $q_p = \frac{2}{4}$ liegt. Nur dies letzte entspricht dem *Marbe*schen Gesetz, es muß aber auffallen, daß die zwei passenden Werte gerade die für den schmalen Strich sind, bei dem die Grenzbeobachtung wesentlich schwerer war als beim breiten. Für den breiten Strich sind die Differenzen für

---

[1]) Für *Sim* geben eine qualitative und quantitative Bestätigung auch die Versuche von *Minnemann*. Er drückt den Befund so aus, daß mit wachsender Intensität die relative Wahrnehmungsgeschwindigkeit des Lichtes zunimmt. Unter Wahrnehmungsgeschwindigkeit versteht *M.* den reziproken Wert der Zeit, die vergeht, bis uns ein Sinnesreiz zum Bewußtsein kommt, nachdem er unser Sinnesorgan erreicht hat. ([42]) S. 350f., 229.

[2]) ([62]) S. 131—132.

[3]) ([16]) S. 119—120.

[4]) Vgl. oben S. 98.

[5]) Siehe unten S. 104.

$q_p = \frac{3}{4}$ und $\frac{2}{4}$ nur klein, sie liegen vermutlich innerhalb der Fehlergrenzen, aber jedenfalls ist das von *Marbe* unter andern Bedingungen festgestellte Verhalten der v unter unseren Bedingungen nicht aufgetreten[1]).

Daraus folgt, daß weitere Untersuchungen über diesen Punkt nötig sind, sowohl, was Verschmelzung wie was Bewegung anbelangt.

v ändert sich zweitens auch mit dem Unterschied der Reizintensitäten, also bei intermittierender Beleuchtung mit der Intensität des periodisch verdeckten Lichts. Davon handelt unser erstes Parallelgesetz. Daß damit eine Aussage über den Einfluß von v und nicht von i gemacht ist, wie *Marbe* will, hat aber nur für die Verschmelzung, nicht für die Bewegung Sinn. Das *Sim* besteht ja gar nicht in Verschmelzung von Dunkel und Hell. Unterschied zwischen Grund und Strich bei Bewegungsversuchen ist wesentlich maßgebend für die Intensität des Strichs; wird bei gleicher Strichintensität der Grund heller, so ist das gleich einer Herabsetzung der Eindringlichkeit des Striches, und diese, nicht die physikalische Intensität, ist ja, wie *Korte*[2]) gezeigt hat, in unserem i ausgedrückt. v und i sind also hier äquivalent. Im Hinblick auf die Parallelgesetzlichkeit liegt es nahe, auch für Verschmelzung solche Äquivalenz anzunehmen, statt, wie *Marbe* es tut, ein Gegeneinanderwirken, um so mehr, als wir schon oben eine Übereinstimmung von v und m in ihrer Wirkung auf LQ konstatiert haben[3]).

4. *Marbe* gibt an: Erhöhung von m erhöht $t_\varkappa$. Nun ist in den Versuchen, aus denen dieser Satz gefolgert ist, stets $\frac{e}{p}$ oder q_p verändert, so daß die Möglichkeit besteht, daß die Erhöhung von $t_\varkappa$ gar nicht auf der Erhöhung von m, sondern auf der Erniedrigung von q_p beruht. So angesehen, hat *Marbes* Satz einen gänzlich anderen Inhalt. Man kann ihn dann so aussprechen: Geht man von der kritischen Periodendauer bei $q_p = \frac{1}{2}$ aus, und verkürzt man, unter entsprechender Verlängerung der Expositionszeit, die Pause, so braucht man die Pause weniger zu verkürzen, als man, bei Verlängerung der Pause die Expositionszeit verkürzen muß.

Als Beispiel teilen wir Tabelle 34 mit, die nach einer Tabelle *Marbes*[4]) konstruiert ist.

---

[1]) Man vgl. ([40]) S. 51—53. Dort werden Episkotisterscheiben mit $q_p = \frac{3}{4}$, $\frac{2}{4}$ und $\frac{1}{4}$ verwendet, in Tabellen 7 und 8 jeweils der dritte bis fünfte Wert. Vergleicht man diese Werte — bei *Marbe* sind nicht die v, sondern die reziproken $t_\varkappa$ angegeben — mit den entsprechenden unserer Tabellen 5 und 14, so erkennt man deutlich den Unterschied. Bei *Marbe* liegt der Wert für $q_p = \frac{2}{4}$ weiter von den beiden andern entfernt als diese voneinander, bei uns ist es selbst beim schmalen Strich umgekehrt.

[2]) ([31]) S. 257—258.

[3]) Vgl. S. 102.

[4]) ([40]) Tabelle 8 S. 53.

Tabelle 34 (nach *Marbe*).

q_p	$t_\varkappa$	e	p
$\frac{7}{8}$	40	5	35
$\frac{3}{4}$	37	9,25	27,75
$\frac{1}{2}$	32	16	16
$\frac{1}{4}$	38	28,5	9,5
$\frac{1}{8}$	53	46,4	6,6

Man muß beim Übergang von $q_p = \frac{1}{2}$ auf $q_p = \frac{1}{8}$ die Pause von 16 auf 6,6 verkürzen, beim Übergang von $q_p = \frac{7}{8}$ aber die Expositionszeit von 16 auf 5.

Ein ganz entsprechendes Resultat läßt sich nun der Arbeit von *Korte* entnehmen. Wir haben die betreffenden Daten in der folgenden Tabelle zusammengestellt [1]).

Tabelle 35 (nach *Korte*).

Strich	e	p	t
II	73	73	146
III	147	37	184
III	37	73	110

Man darf dabei nicht vergessen, daß in diesen Versuchen *Kortes* außer den zeitlichen Größen immer noch eine andere variiert wurde und zwar diesmal die Intensität des Strichs. Gehen wir vom schwächeren II zum stärkeren III über, so müssen die zeitlichen Größen irgendwie verkürzt werden. Tabelle 35 zeigt nun zwei solche Möglichkeiten. Es kann entweder t von 1460 auf 1100 verkürzt werden bei konstantem p, oder aber es kann p von 73 auf 37 σ reduziert werden, dann aber t sogar auf 184 σ wachsen.

Marbes und *Kortes* Befund sind unter diesem Gesichtspunkt nur ein Ausdruck der Tatsache, auf die wir schon mehrfach hingewiesen haben [2]), daß die Variation der Pause die Phänomene stärker tangiert als die Variation der Expositionszeit.

Dieser Tatbestand hat in unserer Gleichung (4), S. 86, einen quantitativen Ausdruck gefunden.

Und in unseren Verschmelzungsversuchen ist gerade dieser Tatbestand besonders deutlich (s. o.).

Daß die *Verteilung* der Reize in der Zeit ein eigener, u. U. der für die Verschmelzung ausschlaggebender Faktor ist, hat für rotierende Scheiben mit 4 Sektoren *Schenk* [3]) gezeigt. Vermutlich ist *Marbe* [4]) durch diese Ergebnisse veranlaßt worden, die „Periodenelemente" einzuführen. Abgesehen davon, daß eine Theorie der Periodenelemente fehlt, erklären auch sie nicht die Resultate *Schenks* [5]).

Wir können also eine neue Parallelität konstatieren.

---

[1]) ([31]) S. 259—260. Tabelle von *Koffka*.

[2]) Vgl. oben S. 77.

[3]) ([56]) S. 253 f.

[4]) ([40]) S. 43 ff. Vgl. oben S. 99.

[5]) Wir haben die Versuche von *Schenk* mit Hilfe der Periodenelemente, sowie der *Marbe*schen Größen m und v analysiert. Es ergibt sich für keine dieser Größen ein eindeutiger Zusammenhang mit $t_\varkappa$.

Drittes Parallelgesetz: Veränderung von p hat stärkeren Einfluß auf Verschmelzung und Bewegung als Veränderung von e.

5. Bisher wurden immer e und p gleichzeitig, und zwar gegeneinander verändert. Aber auch bei Versuchen[1]), in denen beide Größen unabhängig voneinander variiert werden konnten, zeigte sich, daß Vergrößerung der Reizdauer durch Verkleinerung der Pausendauer kompensiert werden muß. Dasselbe Resultat hat aber *Korte*[2]) für Bewegungssehen erhalten. Auch hier stimmen die beiden Tatsachengebiete überein.

Viertes Parallelgesetz: Je größer die Expositionszeit, um so kürzer muß die Pause sein, damit ein bestimmter Stadieneindruck, z. B. *Sim*, oder Verschmelzung eintritt, und je größer die Pause, um so kürzer die Expositionszeit.

6. Damit haben wir die Betrachtung der mit den *Marbe*schen Sätzen zusammenhängenden Tatsachen abgeschlossen und können uns nun zu weiteren Tatsachen wenden. Es ist bekannt, daß sehr kleine Felder leichter verschmelzen als große[3]). Wir haben das gleiche gefunden und nachgewiesen, daß es sich nicht um eine Gesetzmäßigkeit der Intensität handeln kann[4]). Wir fanden aber auch die Parallelerscheinung auf dem Gebiet des Bewegungssehens. Wir formulieren daher unser

Fünftes Parallelgesetz: Verkleinerung des Objekts begünstigt *Sim* und Verschmelzung.

Theoretisch ist dies Gesetz nicht ganz zu verstehen. Man könnte zunächst zur Erklärung an ein Resultat von *Grünbaum*[5]) denken. Die verschmelzenden Scheiben rotieren hinter einem Schirm mit variabler Blende. Je kleiner nun diese Blende im Verhältnis zur Sektorenbreite ist, um so leichter tritt ceteris paribus die Verschmelzung ein. Die Ursache dieses Effekts sieht *Grünbaum* darin, daß bei relativ kleiner Blende das ganze Feld während des größten Teils der Zeit einheitlich, mit weiß oder schwarz, ausgefüllt ist, während bei relativ großer Blende meist beide Felder sichtbar sind, so daß Kontrast entstehen kann. Analog war auch in unseren Versuchen der Streifen radial zur Scheibe gelegt, so daß er der Länge nach einheitlich hell und dunkel wurde, der Breite nach, da der Lichtkegel ja nicht punktuell unterbrochen wurde, nicht. Beim Kommen und Gehen des offenen

[1]) Vgl. *Charpentier* ([5]) S. 219, 227. *Martius* ([41]) S. 339ff. Wir kommen auf diese Versuche im nächsten Paragraphen zurück.

[2]) (31) S. 268ff.

[3]) Vgl. *Baader* ([1]) S. 34, *Marbe* ([40]) S. 32. Auch das Resultat von *Charpentier* ([5]) und *Porter* ([49]) S. 314, daß die Verschmelzung um so eher eintritt, je weiter der Beobachter von der intermittierenden Fläche entfernt ist, beruht mindestens teilweise auf dieser Gesetzmäßigkeit.

[4]) Vgl. o. S. 13f.

[5]) ([15]).

Sektors war also immer, freilich während einer absolut und relativ sehr kleinen Zeit, über den Streifen der Breite nach ein Helligkeitsgradient ausgebreitet, je schmaler der Streifen, um so schmaler auch diese Zone. Diese Erklärung kann aber nicht ausreichen. Die Zeit, in der der Streifen nicht gleichmäßig beleuchtet ist, ist nun relativ zur ganzen Beleuchtungszeit um so kleiner, je kleiner q_p, man sollte also erwarten, daß bei kleinem q_p der Unterschied zwischen schmalem und breitem Strich geringer sein würde, als bei großem q_p. In den beiden Tabellen ist das Gegenteil der Fall. Ferner muß der Helligkeitsgradient sich bei den Versuchen ohne Schlitz bemerkbarer machen, als bei denen mit Schlitz. Trotzdem ist ohne Schlitz die Differenz der v für schmalen und breiten Strich ohne Schlitz nicht größer im Verhältnis zu den v, ja bei $q_p = \frac{1}{4}$ sogar absolut fast gleich. Ebenfalls gegen diese Deutung spricht das auf der Anmerkung der vorigen Seite erwähnte Resultat von *Porter*, und endlich der Umstand, daß auch in den *Gildemeister*schen Versuchen, in denen dieser Faktor überhaupt ausschied, das gleiche Resultat erreicht wurde: je kleiner das Feld, desto länger darf die eben nicht bemerkte Unterbrechungsdauer sein[1]).

Die Erklärung der Verschmelzungstatsache bleibt also noch offen[2]). Besser steht es für die Bewegungstatsache. Ist der Streifen breit, von der Breite b, so kann es leicht vorkommen, daß er sich während der Pause um ein Stück $< b$ fortbewegt, d. h. die Lage, in der der Strich erscheint und die, aus der er verschwand, überdecken sich, ein freier Raum besteht zwischen diesen Lagen überhaupt nicht. Der freie Raum ist $= c \cdot p - b$, d. h. bei gleicher Pause und Geschwindigkeit um so kleiner, je breiter der Strich ist. Ist nun das s_p in unseren Gesetzen ein Ausdruck auch für die Verschiebung über „freien Raum", so folgt der Einfluß der Streifenbreite aus dem dritten Korteschen Gesetz, bei schmalem Streifen ist der „freie Raum" größer als beim breiten, er muß also früher *Sim* ergeben.

7. Für Verschmelzung gilt: im Zentrum ist $t_\varkappa$ größer als in der Peripherie[3]). Wir fanden im 1. Teil[4]), daß peripheres Sehen das *Suk* begünstigt. Es besteht also auch in diesem Punkt Parallelität.

Sechstes Parallelgesetz: Zentrale Beobachtung begünstigt im Verhältnis zur peripheren *Sim* bzw. Verschmelzung.

---

[1]) ([13]) S. 265.

[2]) *Marbes* Versuch [([38]) S. 357, 380], sie durch ein „Nicht-Bemerken" zu erklären, lehnen wir ab, sowohl aus prinzipiellen Gründen (vgl. die Einleitung zu diesen Beiträgen ([23]) S. 353, wie auch besonders im Hinblick auf die Parallelgesetzlichkeit. *Marbe* verwendet ja freilich den Begriff des Nicht-Bemerkens auch zur Erklärung stroboskop. Bewegung [([39]) S. 346, vgl. auch *Dürr* ([6]) S. 521]. Dagegen *Korte* [([31]) S. 288] und *Koffka* [([27]) S. 601].

[3]) Vgl. *Marbe* ([36]) S. 389; ([40]) S. 32; *Porter* ([49]) S. 315; *Sherrington* ([58]).

[4]) Oben S. 79.

Die Erklärung der Verschmelzungstatsache ist wieder schwer. Ist auch die Netzhautperipherie ein Organ zur Perzeption von Bewegungen (*Exner*), so ist doch absolut genommen die Bewegungsempfindlichkeit im Zentrum größer als in der Peripherie, sie nimmt nur peripheriewärts sehr viel langsamer ab als die Sehschärfe[1]). Aus der geringen Sehschärfe der Peripherie würde man aber das Gegenteil unseres Parallelgesetzes folgern, besonders wenn man an den Einfluß der Konturenbewegung denkt (*Marbe*).

Günstiger liegt es wieder für die Bewegungstatsache. Dem gleichen Abstand zweier Netzhautstellen entspricht im Zentrum ein größerer Abstand der Sehfeldpunkte als in der Peripherie[2]). Die Größe s, deren Vergrößerung *Sim* begünstigt, wäre dann, abgesehen vom Einfluß der „scheinbaren Größe", nicht absolut, durch den Abstand der gereizten Netzhautpunkte zu definieren, sondern durch den physiologischen, bzw. phänomenalen, Wert dieses Abstandes. Da gleichem objektiven s in der Peripherie ein kleineres physiologisches s entspricht als im Zentrum, so folgt das fünfte Parallelgesetz auf der Bewegungsseite aus dem dritten *Korte*schen Gesetz. Da dasselbe für das vierte Parallelgesetz der Fall war, so liegt der Schluß nahe, auch für die Verschmelzung seien die „räumlichen Eigenschaften" der Netzhaut mitbestimmend.

8. Auf die Verschmelzung ist die Dunkeladaptation von Einfluß, und zwar so, daß $t_{\varkappa}$ mit wachsender Dunkeladaptation zunimmt. Dies tritt besonders deutlich dann zutage, wenn man dafür sorgt, daß die Felder dem hell- und dunkeladaptierten Auge gleich erscheinen, so daß der Einfluß der Intensität verschwindet; man erhält dann Verhältnisse der $t_{\varkappa}$ von 5 : 3 und mehr[3]). Nur bei sehr schwachen Lichtern erniedrigt, nach *Schaternikoff*, fortschreitende Dunkeladaptation $t_{\varkappa}$, hier überwiegt also ihre intensitätssteigernde Wirkung die andere[4]). *Marbe*s entsprechende, aber ohne Einschränkung ausgesprochene Angabe[5]) beruht demnach auf Versuchen mit sehr schwachen Lichtern.

In diesen Zusammenhang gehört auch die Tatsache, daß die gerade Linie, die *Porter* für die Beziehung zwischen Frequenz und Logarithmus der Intensität konstruiert hat, bei einem bestimmten schwachen i einen scharfen Knick macht und nach unten zu steiler abfällt[6]). Auch total Farbenblinde haben nach *v. Kries*[7]) wesentlich höheres $t_{\varkappa}$ als Normale.

---

[1]) Vgl. *Ruppert* ([50]).

[2]) *Hering* ([19]) S. 370f.; *Witasek* ([64]) S. 45f. Dazu paßt auch, daß die Raumschwelle für Bewegung in der Peripherie höher liegt als im Zentrum.

[3]) Vgl. *Nagel* ([45]) II S. 315.

[4]) Vgl. *v. Kries* ([32]) S. 254, *Nagel* a. a. O.

[5]) ([40]) S. 33.

[6]) ([49]) S. 318. Am gleichen Punkt hat, wie *v. Kries* [([32]) S. 255] zeigte, die Sehschärfenkurve von *A. König* einen Knick.

[7]) ([32]) S. 255.

Wir fanden im 2. Teil für *Sim*, daß e mit wachsender Dunkeladaptation zunimmt. Wir können also wieder formulieren:

Siebentes Parallelgesetz: Fortschreitende Dunkeladaptation begünstigt *Sim* bzw. Verschmelzung, abgesehen von sehr schwachen Intensitäten, bei denen dies Gesetz überdeckt wird.

9. Bei Versuchen über die Verschmelzung zweier gleich starker durch ein Intervall getrennter Lichtreize erhielt *Charpentier*[1]) das sehr interessante Resultat, daß die Dauer des *zweiten* Reizes von Einfluß auf das Intervall ist. Und zwar muß die Pause um so kürzer werden, je größer die Dauer des zweiten Reizes, bis zu einer Grenze, oberhalb deren p von der Veränderung von e_2 unberührt bleibt.

Ein ganz analoges Resultat erhielt *Korte* für Bewegung bzw. *Sim*. Man betrachte die Tabellen auf S. 269. Aus der unteren ersieht man, daß für $e_1 = p = 183\,\sigma$ und $p = 37\,\sigma$ guter Bewegungseindruck da ist, fast *Opt*. Verlängert man *nur* e_2 auch auf $183\,\sigma$, so gibt es starkes *Suk*. Verkürzt man aber jetzt p (obere Tabelle) auf $37\,\sigma$, während $e_1 = e_2 = 183\,\sigma$ bleibt, so ist wieder guter Bewegungseindruck, fast *Opt*, vorhanden. Was für *Opt* gilt, gilt ohne weiteres auch für *Sim*. Die Übereinstimmung zu *Charpentiers* Befund ist vollkommen, zwar hat *Korte* keine Grenzbestimmungen gemacht, aber der theoretische Ausbau seiner Resultate im vorigen dieser Beiträge führte zur Forderung einer Grenze, oberhalb deren Verlängerung von e_2 nicht mehr wirkt[2]). Wir können also einen weiteren Satz aufstellen:

Achtes Parallelgesetz: Bis zu einer gewissen Grenze schädigt Verlängerung von e_2 das *Sim* bzw. die Verschmelzung.

10. Mit einiger Reserve sei noch auf eine letzte Analogie hingewiesen. *Schenk*[3]) arbeitete mit rotierenden Scheiben, bei denen zwischen die S-W-Sektoren solche vom Grau der resultierenden Helligkeit eingeschoben waren. Er fand: je größer das eingeschaltete gleichmäßige Stück, um so ungünstiger ist es für die Verschmelzung der S-W-Felder. *Marbe*[4]) wandte dagegen ein, es wäre willkürlich und inadäquat, lediglich die S-W-Perioden-*Elemente* zu betrachten, stütze man die Betrachtung auf die Gesamtperioden, so ordneten sich *Schenks* Versuche, ohne das geringste Neue zu bringen, seinem v-Gesetz unter. Mit wachsendem Grausektor sinke v, dem entspräche auch bei *Schenk* ein Wachsen von $t_\varkappa$, wenn man eben die ganze Periodendauer in Betracht zöge.

Diese Auffassung wird dem Resultat von *Schenk* aber nicht gerecht[5]). Aus dem v-Gesetz läßt sich nicht nur das wirklich von *Schenk*

[1]) ([5]) S. 351. Vgl. auch *Martius* ([41]) S. 360.
[2]) ([25]) S. 281.
[3]) ([53]) S. 52; ([54]) S. 47—52; ([55]) S. 282; ([56]) S. 257.
[4]) ([38]) S. 339f.
[5]) Vgl. *Schenk* ([56]).

gefundene Verhalten ableiten, sondern auch ein Verhalten, bei dem die Dauer der S-W-Elemente gleichbliebe oder gar zunähme. Die *Schenk*schen Resultate geben also mindestens eine nähere Determination des v-Gesetzes. In diesem Sinn können wir folgendermaßen formulieren: Wird v durch Zwischenschaltung eines Sektors von der Farbe des resultierenden Grau verkleinert, so wächst $t_\varkappa$, jedoch so langsam, daß die Dauer des S-W-Anteils ständig kleiner wird.

Zur Veranschaulichung teilen wir die folgende Tabelle mit, die aus einer Tabelle von *Schenk*[1]) berechnet ist.

Tabelle 36 (nach *Schenk*). 360 Gr = 195 S + 165 *W*.

Zusammensetzung der Scheibe	m	v	$t_\varkappa$	t_{W-S-W}
61,88 *W* + 146,25 *S* + 61,88 *W* + 90 *Gr*	28,05	21,97	24,5 σ	18,3 σ
41,25 *W* + 97,5 *S* + 41,25 *W* + 180 *Gr*	28,05	14,65	28,4 σ	14,2 σ
20,63 *W* + 48,75 *S* + 20,63 *W* + 270 *Gr*	28,05	7,33	37,2 σ	9,3 σ
10,31 *W* + 24,38 *S* + 10,31 *W* + 315 *Gr*	28,05	3,67	57,2 σ	7,15 σ

Bei der Berechnung ist W = 60, S = 1 gesetzt.

Man kann nun in gewissen Ergebnissen des 1. Teils dieser Arbeit eine gewisse Analogie zu diesem Resultat erblicken. Wir haben abwechselnd „wirkliche" und „scheinbare" Bewegung, entsprechend dem „wirklichen" und dem „verschmolzenen" Grau. Und dabei fanden wir, daß Vergrößerung der wirklichen Bewegung — durch Vergrößerung von e — eine Vergrößerung der Gesamtbewegung, aber eine Verkleinerung der „Scheinbewegung" hervorruft.

Wir begnügen uns mit diesem Hinweis, ohne ein neues Parallelgesetz zu formulieren.

§ 15. Noch ein anderes Tatsachengebiet gilt es jetzt in unsere Betrachtungen einzubeziehen: die Lehre von den Nachbildern, der Nachempfindung, dem Abklingen der Empfindung und wie man sonst die hierher fallenden Erscheinungen genannt hat. Nachbilder haben bekanntlich bei der Theorie des Bewegungssehens eine große Rolle gespielt, ebenso hat man die Tatsache der „persistance", des Abklingens, der Trägheit der psychophysischen Prozesse zur Erklärung der Verschmelzung herangezogen. Ja eine Anordnung, ähnlich wie die im 2. Teil beschriebene, ist schon vor fast 100 Jahren zur Messung der Dauer der Nachempfindung benutzt worden[2]), *W. E.* und *R. Pauli*[3]) geben sie heute noch zu diesem Zwecke an (vgl. u.). Nun haben zwar *Linke*[4]) und *Wertheimer*[5]) gezeigt, daß das *Opt* bei stroboskopischer Bewegung nichts mit Nachbildern zu tun haben kann, es blieb aber immer

[1]) (56) S. 250 Tabelle I.
[2]) Vgl. *Baader* (1) S. 5.
[3]) (46) S. 49.
[4]) (34)
[5]) (63).

noch möglich das *Sim* darauf zurückzuführen, war doch der Anstoß, bei stroboskopischer Bewegung an Nachbilder zu denken, dadurch gegeben, daß das *Sim* ohne weiteres als Nachbildphänomen aufgefaßt wurde[1]). Im Sinne der Parallelgesetzlichkeit paßt dies zu der eben beschriebenen Methode zur Messung der Nachempfindungsdauer.

Nun fügte sich aber das *Sim* einer auch die Tatsachen des *Opt* und *Suk* umfassenden Gesetzlichkeit vollkommen ein, das Nachbildproblem bedarf daher einer neuen Untersuchung.

Daß die Erklärung des *Sim* durch Nachbilder unzureichend ist, ergibt sich schon aus dem ersten *Korte*schen Gesetz. Ohne jede Veränderung der zeitlichen Faktoren kann durch bloße Vergrößerung des Abstands der zwei sukzessiv wirkenden Reize *Opt* in *Sim* verwandelt werden. Warum sollte aber das Nachbild eines Reizes a länger dauern, wenn ein nach konstantem Intervall folgender Reiz b weiter von ihm entfernt als näher bei ihm zur Wirkung gelangt?[2])

Wie steht es in dieser Hinsicht mit dem zweiten *Korte*schen Gesetz, nach dem große Intensität für *Suk*, kleine für *Sim* günstig ist? Für die Nachbildtheorie würde das heißen, je heller das Vorbild, um so kürzer das Nachbild. Man würde das Gegenteil dieses Satzes vermutet haben, und zu dieser gegenteiligen Ansicht kam auch *Helmholtz*[3]) auf Grund von Versuchen, bei denen das Vorbild etwa $^1/_3$ Sekunde betrachtet wurde. Könnte dieser Satz als bewiesen gelten, so würde auch aus dem zweiten *Korte*schen Gesetz folgen, daß *Sim*, und dann nach unseren Versuchen auch die Ausbreitung des bewegten Lichtpunktes, *nicht* durch die Nachbildtheorie erklärt werden kann. Inzwischen ist über diesen Problemkreis viel gearbeitet worden, ohne daß die Ergebnisse vollkommene Klarheit zeigten[4]). So stellte *Götz Martius*[5]) den Satz auf: „Je länger die Dauer der Reize einerseits und je höher die Intensität andererseits ... um so kürzer das Weiterbestehen der Empfindung über die Reizdauer hinaus." Die Versuche, denen dieser Satz entnommen ist, sind Versuche über „Verschmelzung" von Lichtreizen, die durch lichtlose Intervalle unterbrochen werden. Zunächst besagen sie daher

[1]) Vgl. *Fischer* ([9]) und dazu *Linke* ([35]) S. 356 A. *Linke* lehnt diese Erklärung für *Sim* und sogar für viele Fälle von „Verschmelzung" ab. ([35]) S. 354f. Dagegen wird die Zurückführung des *Sim* auf Nachbilder, speziell unser „Zerfall"-Phänomen von *Marbe* ausdrücklich aus dem Nachbildstreifen erklärt. ([40]) S. 59.

[2]) Man könnte vielleicht an einen Unterschied der Netzhautregionen denken; bei Fixation zwischen *a* und *b* bilden sich *a* und *b* peripherer ab, wenn ihr Abstand groß, als wenn er klein ist. Tatsächlich müßte hieraus aber das Gegenteil folgen, da ja *Sim* im Zentrum leichter auftritt als in der Peripherie (unser sechstes Parallelgesetz). Vgl. hierzu auch *Minnemann* ([42]) S. 273—274.

[3]) ([17]) II S. 196.

[4]) Vgl. *Grünbaum* ([16]) S. 445 und die ausführlichen Darstellungen bei *v. Kries* ([32]) S. 220ff. und *Goldschmidt* ([14]) S. 171ff.

[5]) ([41]) S. 348. Ebenso schon *Charpentier* ([5]) S. 219, 227.

nur, daß die Pause mit wachsender Intensität und Dauer der Reize abnehmen muß, ein Resultat, das uns aus unseren Parallelgesetzen schon bekannt ist (1 und 4). Erst auf Grund bestimmter Voraussetzungen, die sich nicht als stichhaltig erwiesen haben[1]), kommen die genannten Autoren zu ihren Schlüssen über die Nachdauer der Empfindung. Diese Sätze können also sicher nicht als bewiesen gelten.

Auf Grund von Verschmelzungsversuchen hat auch *Ferry*[2]) einen Satz über die Nachdauer der Empfindung aufgestellt, sie variiere invers zum Logarithmus der Intensität, ein Resultat, das *Sherrington*[3]) übernommen hat, obwohl gemessen nur die Beziehung zwischen Frequenz und Intensität war. Durch solche Versuche kann die direkte Beobachtung von *Helmholtz* nicht widerlegt werden. Der Widerspruch[4]) in den Resultaten verschwindet, wenn man nur das reine Tatsachenmaterial zusammenstellt[5]).

Dagegen ist die Sache kompliziert worden durch die Untersuchung der zahlreichen Phasen, die sich an die Einwirkung momentaner Lichtreize anschließen[6]). Welches von den verschiedenen Nachbildern für unsere Frage in Betracht kommen kann, ist schwer zu entscheiden. Man möchte an das primäre Bild denken, aber es ist wohl zu beachten, daß das Phänomen der drei Nachbilder nur unter ganz bestimmten, weder bei unseren Bewegungs- noch bei den Verschmelzungsversuchen realisierten Bedingungen auftritt. Unter anderen Bedingungen verschwinden zwei von den drei Phasen, und das, was man früher als positives Nachbild bezeichnet, oder als Absinken der Empfindung aufgefaßt hat, möchte *v. Kries*[7]) mit den tertiären Nachbildern parallelisieren.

Mit der Methode des bewegten Lichtpunkts ergibt sich nach *v. Kries*[8]) eine Zunahme der Dauer des primären Bildes mit gesteigerter Intensität, gemessen durch die Größe des Schweifes[8]). Das wäre also eine Bestätigung von *Helmholtz* und würde heißen, daß Nachbilder unsere Parallelgesetzlichkeit nicht erklären können. Nun scheint diese Angabe aber einem Hauptergebnis unseres 2. Teils zu widersprechen. Wir fanden: damit eine bestimmte Strecke von einem sie durchlaufenden Licht in ihrer ganzen Ausdehnung simultan erhellt ist, muß ein stärkeres Licht die Strecke schneller durchlaufen, kürzer exponiert sein, als ein weniger helles; bei gleicher Geschwindigkeit muß es also einen kürzeren

[1]) Vgl. *v. Kries* ([32]) S. 253, *Stigler* ([60]) S. 131, 139.
[2]) ([7]) S. 198.
[3]) ([57]) S. 35.
[4]) Vgl. *Grünbaum* ([15]) S. 445.
[5]) Vgl. hierzu auch die oben S. 103 Anm. 1 zitierte Stelle bei *Minnemann*.
[6]) Vgl. *v. Kries* ([32]) S. 220ff.
[7]) ([32]) S. 229.
[8]) ([32]) S. 223.

Schweif haben. In unseren Vorversuchen dagegen beobachteten wir ein der *v. Kries*schen Angabe entsprechendes Verhalten[1]). Das zeigt deutlich genug, daß es sich um zwei unter verschiedenen Bedingungen auftretende verschiedene Phänomene handelt, und beweist auf diese Art, daß unser Gesetz mit Nachbildern nichts zu tun haben kann.

Wendet man die Methode des einmaligen kurzen Lichtreizes an, der *Goldschmidt*[2]) den Vorzug gibt, so ist es äußerst schwer, ein Maß zu finden, ohne durch das Maß den Vorgang selbst zu beeinflussen. Kommt der nachfolgende Meßreiz zur Verschmelzung bzw. zum *Sim* mit dem zuerst wirkenden — je nachdem, ob der zweite Reiz auf der gleichen oder einer verschiedenen Stelle liegt —, so hat man neue Phänomene, aus denen man nicht auf das durch den Einzelreiz hervorgerufene, ungestört verlaufende, Phänomen schließen darf.

Für die späteren Phasen liegt die Sache so. Aus den Beobachtungen von *Martius*[3]) kann man erkennen, daß ein stärkerer Reiz nicht nur dadurch eine stärkere Nachwirkung erzeugt, daß die Zahl der Nachbilder und vor allem die Gesamtzeit bis zum Verschwinden des letzten beträchtlich wächst, sondern auch daß die ersten Nachbilder wesentlich länger dauern als bei schwächeren Reizen.

Sehr genau hat *Martius* die Abhängigkeit der Dauer des positiven Nachbildes (des tertiären Bildes) von der Reiz*dauer* untersucht und gefunden, daß die Nachbilddauer in sehr weiten Grenzen mit der Reizdauer zunimmt. Erst bei einer Reizdauer von mehreren Sekunden wird die Nachbilddauer wieder kürzer. Freilich ändert sich im gleichen Sinne auch die zwischen dem Aufhören der Reize und dem Eintreten der Nachbilder verstreichende Zeit[4]). Der Vergleich dieser Resultate mit unserem vierten Parallelgesetz erlaubt demnach keinen eindeutigen Schluß.

Schließlich fand *Fröhlich*[5]) bei seinen Untersuchungen über die Aktionsströme in Oktopodenaugen, daß die Dauer der „Nachrhythmen" mit zunehmender Dauer und Intensität der Belichtung bis zu einer Grenze, oberhalb deren Schädigung, Shockwirkung, eintritt, zunimmt. Aber auch hier ergab sich, daß der Nachrhythmus bei schwachen Reizen sich unmittelbar an die direkte Reizwirkung anschließt, während bei starken ein Ruheintervall dazwischen liegt. *Fröhlich* sieht in diesen Nachrhythmen die periphere Ursache der Nachbilder.

Zusammenfassend können wir sagen: Die Fälle, in denen die Nachwirkung eines Einzelreizes studiert wurde, sind streng zu sondern vom

[1]) Vgl. oben S. 90.
[2]) ([14]) S. 172.
[3]) ([41]) S. 323—325. Vergleich von Tabellen VIII und X.
[4]) ([41]) S. 326.
[5]) ([10]) S. 88—89, 126—127.

Fall des Zusammenwirkens mehrerer Reize, sei es, daß es sich um optimale Bewegung, um *Sim* oder Verschmelzung handelt. So lehnt auch *v. Kries*[1]) die Verquickung des *Talbot*schen Gesetzes mit irgendeiner Annahme über die Form des An- und Abklingens der Erregung durchaus ab. Soweit sich unsere Kenntnisse über das Verhalten der Nachbilder auf direkte Beobachtung stützen, passen sie nicht zu unserm ersten Parallelgesetz.

Ganz entscheidend in diesem Sinne spricht wieder das dritte *Korte*sche Gesetz, und zwar unter folgendem Gesichtspunkt. Die alte von *W. E.* und *R. Pauli* wiederangegebene Methode zur Messung der Nachbilddauer besteht darin, daß man einen leuchtenden Punkt (Glühbirne) rotieren läßt. „Beschreibt die Glühbirne den ganzen Kreisumfang in einer Zeit, die der Dauer des Nachbildes gleichkommt, so ist ersichtlich, daß man dann einen geschlossenen leuchtenden Kreisring sieht. Die Dauer des Nachbilds ist in diesem Fall gleich der Umlaufszeit der Glühbirne.“[2]) Es muß nun für die Dauer des Nachbildes ganz gleich sein, ob man den ganzen Kreisumfang oder nur einen Teil zur Prüfung benutzt. Immer ist die Nachbilddauer $t = \frac{s}{v}$ zu setzen, wo s einen Weg, v eine Geschwindigkeit bedeutet. Da t konstant sein muß, so muß auch $\frac{s}{v}$ konstant sein. Dies aber widerspricht dem Ergebnis unserer Versuche, daß die Größe t nicht konstant, sondern von s abhängig ist. Je größer s, um so größer t nach der Formel $e = \sqrt{\frac{B}{\varkappa}}$ (vgl. S. 97). Es ist also eine falsche Annahme, daß man in Versuchen der von *W. E.* und *R. Pauli* beschriebenen Art eine feste Nachbilddauer mißt. Die Phänomene, die hier vorliegen, gehören vielmehr ins Gebiet unserer Parallelgesetzlichkeit, diese hat sich als nicht auf Nachbilderscheinungen reduzierbar erwiesen.

§ 16. Die Parallelgesetzlichkeit zwingt dazu, für Verschmelzungs- und Bewegungstatsachen eine gemeinsame Grundlage anzunehmen, mithin eine für beide Tatsachengruppen gültige Theorie aufzubauen. Dem, was wir hierüber zu sagen haben, seien einige allgemeine Worte über die Prinzipien physiologischer Theoriebildung vorausgeschickt.

G. E. Müller[3]) bezeichnet als zweites psychophysisches Axiom den folgenden Satz: „Einer Gleichheit, Ähnlichkeit, Verschiedenheit der Beschaffenheit der Empfindungen — von den übrigen psychischen Zuständen, von denen ein gleiches gilt, wie von den Empfindungen, kann hier und im folgenden abgesehen werden — entspricht eine Gleich-

[1]) ([32]) S. 231. Vgl. auch *Grünbaum* ([16]) S. 450.
[2]) ([46]) S. 49. Vgl. auch *Zoth* ([66]) S. 365 und 368.
[3]) ([44]) S. 1—2.

heit, Ähnlichkeit, Verschiedenheit der Beschaffenheit der psychophysischen Prozesse und umgekehrt." Dabei ist unter einem psychophysischen Prozeß ein sich innerhalb unseres Gehirns abspielender Vorgang verstanden, welcher von einer Empfindung oder einem sonstigen Zustand unseres Bewußtseins begleitet ist[1]). Wir können also sagen: Finden wir irgendwo zwei gleiche Phänomene, so haben wir anzunehmen, daß die ihnen entsprechenden Hirnprozesse *gleich sind*. Für das *Talbot*sche Gesetz folgt hieraus: Eine gleichmäßig graue und eine aus irgendwelchen Sektoren bestehende Scheibe, die bei Rotation zur Qualität der gleichmäßigen verschmilzt, bewirken, von einem bestimmten Niveau ab, den gleichen Hirnvorgang.

Eine solche Denkweise ist aber nicht Gemeingut der auf diesem Gebiet arbeitenden Psychologen und Physiologen. Vermutlich würden sie zwar alle *Müller*s Axiom und unsere daraus gezogene Folgerung zugeben, aber in ihren Hypothesenbildungen weichen sie doch davon ab. Mit diesen Abweichungen wollen wir uns beschäftigen, weil sie für die Prinzipien der Hypothesenbildung von Bedeutung sind.

Fick[2]) erklärt die *Talbot*sche Verschmelzung durch einen oszillatorischen Vorgang im Sehorgan, dessen Amplituden immer kleiner werden, je kürzer die Periode wird; „es muß also bei einer gewissen Kleinheit der Periode dahin kommen, daß die Unterschiede unmerklich werden". Mit dem Begriff des „Unmerklichwerdens" ist hier die Schwierigkeit scheinbar überwunden, aber eben doch nur scheinbar, denn eine physiologische Oszillation bleibt eine Oszillation, das „Unmerklichwerden" ist eine *μετάβασις εἰς ἄλλο γένος*, es fehlt der Versuch, *physiologisch* die phänomenale Gleichheit einer oszillierenden mit einer kontinuierlichen Reizung zu erklären. Wie wenig der Sprung aus dem physiologischen Gebiet heraus den Forschern jener Zeit zum Bewußtsein gekommen ist, sieht man auch deutlich bei *Helmholtz*. Er schreibt z. B. zur Erklärung gewisser Kontrasterscheinungen: „Weil unser Unterscheidungsvermögen für anhaltende Nervenerregungen viel unvollkommener ist als für wechselnde"[3]).

Diese Art zu denken hat sich erhalten[4]). 1898 erklärte *Schenk* die Verschmelzung wieder dadurch, daß die Erregungsschwankungen so klein seien, daß sie nicht mehr wahrgenommen werden könnten[5]). Freilich führt *Schenk* gleich darauf eine dem *Müller*schen Axiom entsprechende Hypothese ein, im Fall der Verschmelzung trete an die

[1]) ([44]) S. 4.
[2]) ([8]) S. 215.
[3]) ([17]) II S. 238—239.
[4]) So auch bei *Baader*, der sie als eine mögliche Alternative betrachtet ([1]) S. 3—4.
[5]) ([54]) S. 46.

Stelle der sägeförmigen Erregungskurve eine annähernd geradlinige[1]). Daß aber beide Denkweisen so nebeneinander hergehen, zeigt, wie wenig lebendig Überlegungen, wie wir sie hier anstellen, in der Forschung gewesen sind.

Ein ganz ähnliches Verhalten wie *Schenk* zeigt *Marbe*, wenn er die Verschmelzung dadurch erklärt, daß der Unterschied zwischen der tatsächlich vorhandenen ungleichmäßigen und einer gleichmäßigen Lichtverteilung so gering sei, daß er nicht mehr bemerkt werde[2]), während er kurz vorher[3]) ausgeführt hat, daß die zentralen Erregungen in beiden Fällen identisch sein können. Dies ist wieder eine wirkliche physiologische, dem *Müller*schen Axiom entsprechende Erklärung, jenes nicht.

v. Kries[4]) findet keinen Anlaß, von einer bestimmten Frequenz an Stetigkeit der physiologischen Prozesse und der Empfindung anzunehmen. Er trennt also die oszillatorische Empfindung vom gleichmäßigen Wahrnehmungsinhalt und betont, daß in die Bestimmung der Verschmelzungsfrequenz immer noch „ein besonderes (allen sonstigen Schwellenwerten vergleichbares) Moment der Erkennbarkeitsgrenze" eingehe. Freilich will er auch für die Erkennungsvorgänge physiologische Korrelate, interkortikale Vorgänge annehmen[5]), und wir dürfen wohl vermuten, daß diese dem *Müller*schen Axiom gehorchen sollen. Danach wäre seine Stellung eine vermittelnde, und ähnliche Gedanken haben vermutlich auch den anderen Forschern vorgeschwebt[6]). Wir können aber diese Vermittlung nicht annehmen. Nachdem im dritten dieser Beiträge[7]) dargelegt worden ist, daß wir die Hypothese der unbemerkten, zu den Reizen in einem durch die Konstanzannahme[8]) bedingten, festen Verhältnis stehenden Empfindungen ablehnen, ist es klar, daß wir nur das wirklich *beobachtbare Phänomen* als solches anerkennen, für dies Phänomen selbst eine physiologische Erklärung, ohne Konstanzannahme, suchen müssen[9]).

[1]) Ebenda S. 47—52.

[2]) ([38]) S. 352.

[3]) Ebenda S. 348.

[4]) ([32]) S. 253.

[5]) ([32]) S. 240; ([33]) III S. 486ff.

[6]) Ähnlich ist wohl auch die Stellung von *Stigler*, der 1910 schreibt, daß wir nicht imstande sind, die einzelnen Phasen des ansteigenden und abfallenden Teils der Lichtempfindung für sich wahrzunehmen, sondern nur einen Gesamteindruck aufzufassen vermögen. — ([59]) S. 415.

[7]) ([24]).

[8]) Vgl. *Köhler* ([28]).

[9]) Vgl. hierzu auch die treffenden Darlegungen von *Minnemann* ([42]) S. 238 bis 239. Es ist eine reizvolle Aufgabe, ausführlich von unserm Standpunkt aus zu den Theorien von *v. Kries* Stellung zu nehmen. Doch kann dies begreiflicherweise nicht en passant abgemacht werden. Bei anderer Gelegenheit wird diese Aufgabe durchgeführt werden.

Wenig klar ist es dagegen, wenn *W. E.* und *R. Pauli* in ihrer 1918 erschienenen physiologischen Optik sagen[1]: „So ergibt sich weiter, daß die Ursache derselben (sc. der stroboskopischen Bewegungen) nicht in besonderen Verhältnissen des Sinnesorgans gesucht werden kann, mit andern Worten, daß die Theorie des Kinematographen keine physiologische sein wird. Man ist genötigt, auf zentrale Prozesse zurückzugreifen und damit eine psychologische Erklärung anzunehmen." Wollen die Verfasser die zentralen Prozesse nicht als physiologische ansehen, so machen sie nicht nur die gewagte Annahme, daß es psychische Prozesse ohne physiologische Korrelate gibt, sondern sie behalten auch alle die Schwierigkeiten bei, denen die Theorie ausgesetzt ist, die mit unbemerkten Empfindungen usw. arbeitet[2]). Eine Begründung dafür, daß das Zurückgreifen auf zentrale Prozesse dasselbe ist wie die Einführung einer psychologischen Theorie, ist jedenfalls nicht angegeben[3]).

§ 17. Wir wenden uns nun den speziellen Theorien zu. Im Mittelpunkt für uns steht die Parallelgesetzlichkeit, der gemäß wir eine Theorie suchen, die für Verschmelzungs- und Bewegungstatsachen gemeinsam gilt. Dabei betonen wir noch besonders, daß sie nicht nur die stroboskopische, sondern auch die wirkliche gesehene Bewegung erklären muß, nachdem *Benussi* eine verschiedene Provenienz beider Phänomene für wahrscheinlich erklärt hat[4]). Konnten wir doch zeigen, daß die von *Korte* für stroboskopische Bewegung gefundenen Gesetze auch für wirkliche Bewegung gültig sind. Wir wollen zunächst das bisher theoretisch Geleistete diskutieren.

Auch *Marbe* will seine Theorie der Verschmelzung auf den Kinematographen anwenden, allerdings nur für den Fall, daß wir der Bewegung mit dem Blick folgen, weil dann auf derselben Netzhautstelle periodisch dasselbe Bild erscheint und verschwindet; für den Fall dagegen, in dem stroboskopische Bewegung bei fester Fixation gesehen wird, sollen die Tatsachen des *Talbot*schen Gesetzes nicht in Betracht kommen[5]). Doch scheint ihm dieser Fall „für den Kinematographen von untergeordneter Bedeutung zu sein. Denn das Auge pflegt einerseits gesehenen und daher auch nur scheinbaren Bewegungen reflektorisch zu folgen, und andererseits pflegen wir Bewegungen, denen wir mit den Augen nicht folgen, keine Aufmerksamkeit beizulegen[6])." Dies Werturteil ist falsch, selbst wenn wir davon absehen, daß es wahrscheinlich unmöglich ist, eine Verschiebung der Netzhautbilder auch

[1]) ([46]) S. 98.
[2]) Vgl. wieder *Köhler* ([28]).
[3]) Über unsern Standpunkt zur psychologischen Theorie vgl. ([24]) S. 58.
[4]) ([3]) S. 115—116.
[5]) ([40]) S. 70, 67.
[6]) Ebenda S. 73.

bei folgendem Blick auszuschließen[1]). Denn die Bewegungen im Kinematographen sind so kompliziert, daß, von seltenen Grenzfällen abgesehen, trotz folgendem Blick immer Verschiebungen der Netzhautbilder vorkommen. Man denke an die Ausdrucksänderungen eines Gesichts, an das Herankommen oder Sichentfernen eines Menschen oder eines Eisenbahnzuges. Hierfür würde also nach *Marbe*s Ansicht die Verschmelzungsgesetzlichkeit nicht gelten. Sein Versuch, diese auf das stroboskopische Bewegungssehen anzuwenden, hat also eine ganz andere Bedeutung als der unsere. Uns scheint das Bewegungssehen bei ruhendem Auge der theoretisch einfachere Fall, und gerade für diesen gilt unsere Parallelgesetzlichkeit.

An der speziellen Theorie des *Talbot*schen Gesetzes sind drei Probleme zu unterscheiden: 1. Warum kommt überhaupt Verschmelzung zustande? 2. Warum gilt für die Qualität des verschmolzenen Eindrucks gerade das *Talbot*sche Gesetz? 3. Warum hängen die kritischen Zeiten von den in Betracht kommenden Faktoren in der festgestellten Weise ab?

Die älteren Autoren, *Fick*, *Helmholtz*, legten das Hauptgewicht auf das zweite Problem. Der Kern ihrer Theorie ist der folgende: „Für periodisch wechselnde Einwirkungen beliebiger Art wird ein Gesetz von der Form des *Talbot*schen immer gelten müssen, wenn der nächste Erfolg für jedes sehr kleine Zeitteilchen dem Wert $i\,d\,t$, d. h. dem Produkt aus Intensität und Zeit, proportional gesetzt werden kann[2])."

Sehr anders sieht zunächst *Marbe*s Theorie aus[3]). Sie löst scheinbar alle drei Probleme mit Hilfe der gleichen Prinzipien, und zwar sind es vor allem die Tatsachen der Unterschiedsempfindlichkeit, die er zur Erklärung heranzieht. Nicht nur gleichen Reizen oder Reizgruppen entsprechen gleiche Erregungen, sondern auch solchen, die sich nur wenig voneinander unterscheiden; diese Unterschiede dürfen um so größer sein, je stärker die Reize bzw. die Reizgruppen selbst sind. Es genügt, die Diskussion für Reizgruppen zu führen, da sich jeder kontinuierliche Reiz auffassen läßt als eine Gruppe sehr kurzer gleicher Reize. Das *Talbot*sche Gesetz lehrt nun, daß nicht nur völlig gleiche Reizgruppen, sondern auch genügend ähnliche, die gleiche Empfindung hervorrufen, auch dann, wenn die eine Gruppe aus unter sich gleichen, die andere aus unter sich verschiedenen Elementarreizen besteht. Ein konstanter Reiz von der Stärke x läßt sich ja auffassen als eine Serie aufeinanderfolgender Elementarreize, für welche t unendlich klein und $m = x$ ist. Ist m für die ungleichmäßig zusammengesetzten Reizgruppen ebenfalls $= x$, so kann man, durch Steigerung der Umdrehungsgeschwindigkeit, t beliebig klein machen; von einer bestimmten Grenze an ist dann die ungleichmäßige der gleichmäßigen Reizgruppe genügend ähnlich, um die gleiche Empfindung hervorzurufen. So wären die beiden ersten Probleme gelöst, und das dritte löst sich aus den gleichen

[1]) Hierüber sagt *v. Kries*: „Es könnte wohl sein, daß jenes Folgen des Blicks unter allen Umständen nur dadurch ermöglicht wird, daß der betreffende Gegenstand sich um kleine Beträge verschiebt und daß seine nunmehr exzentrische Wahrnehmung das Folgen des Blicks veranlaßt." ([33]) III S. 227 u.

[2]) *v. Kries* ([32]) S. 231. Bei *Fick* ist die Theorie noch mit speziellen Annahmen über das An- und Abklingen verquickt.

[3]) Vgl. zum Folgenden ([37]) S. 286f.. ([38]) S. 349f. und ([40]) S. 34f.

Prinzipien. Da die absolute UE. allgemein mit der Intensität wächst, so darf t um so größer sein, je größer m ist. Ferner ist bei sukzessiv periodischen Reizen die Gleichmäßigkeit um so größer, je kleiner die Zeiten sind, innerhalb deren gleich viel Licht ins Auge fällt, und je geringer die mittlere Variation der Reizeffekte in dieser Zeit ist. Aus dem ersten Punkt folgt, daß Verkleinerung von t, aus dem zweiten, daß Verkleinerung von v die Verschmelzung begünstigt. Damit hat *Marbe* alle Probleme gelöst, ohne „so komplizierte und exakte . . . Funktionsweisen der Retina zu hypostasieren", wie es *Fick* und *Exner* getan haben[1]).

Vergleichen wir Marbes Theorie mit der vorher dargestellten, so sehen wir doch einen gewaltigen Unterschied. Diese *erklärte* wirklich, warum der Endeffekt bei sukzessiv-periodischer Reizung durch m bestimmt ist, *Marbe* verweist uns statt dessen auf die Unterschiedsempfindlichkeit (UE). Diese müßte also erst erklärt werden, und wie kontrovers die Ansichten hierüber waren und noch sind, hat der eine von uns vor ein paar Jahren dargelegt[2]). Die Unbestimmtheit der Theorie der UE. zeigt sich auch, wie wir gesehen haben, in der Ausdrucksweise *Marbes*, der bald so spricht, als ob die Erregungen im Falle gleichmäßiger und sukzessiv-periodischer Reize identisch seien, bald als ob ihre Unterschiede so gering seien, daß sie nicht mehr bemerkt werden könnten[3]).

Wie steht es aber mit der Analogie zur UE. überhaupt? Ich vergleiche ein Grau g_1 mit einem Grau g_2 auf ihre Helligkeit. Ist ihr Unterschied unterschwellig, so heißt das, ich werde eine große Anzahl von „Gleichheits-" und „Unentschiedenheits"-Urteilen fällen, daneben aber auch eine gewisse Zahl von „Verschiedenheits-" Urteilen, und zwar sowohl g_1 heller als g_2, wie g_1 dunkler als g_2, gleichviel, in welcher Richtung der objektive Unterschied liegt. Übertragen wir dies auf unseren Fall, zwei Scheiben von gleichem m, von denen die eine aus gleichmäßigem Grau, die andere aus genügend schnellrotierenden Schwarz-Weiß-Sektoren besteht. Die Scheiben sind dann nach *Marbe* nur unterschwellig voneinander verschieden. Wir müßten also Vergleichsurteile folgender Art erwarten, wenn die Scheiben auf ihre „Gleichmäßigkeit" hin beurteilt werden sollen: beide gleich, unentschieden, a gleichmäßiger als b, b gleichmäßiger als a. Davon können aber die drei letzten in Wirklichkeit, genügend schnelle Rotation vorausgesetzt, nie vorkommen. a, die wirklich gleichmäßige, ist stets schlechthin gleichmäßig, kann nicht „weniger gleichmäßig" sein als irgendeine andere, und b ist ihr *vollkommen* äquivalent, wenn t genügend kurz ist, und nur ihr, nie aber einer Scheibe, die, wenn auch noch so wenig, flimmert. Ganz anders bei der UE. Habe ich in einer Konstellation ein g_2 hergestellt, welches einem g_1 äquivalent ist, so kann es in einer andern Konstellation einem g_3 äquivalent sein[4]).

Wie immer wir die UE. erklären wollen, wir müssen für die Verschmelzung eine eigene Erklärung ersinnen, d. h. für die Tatsache, daß überhaupt sukzessiv-periodische Reize kontinuierlichen äquivalent sein können. Auch einen solchen Versuch finden wir neuerdings bei *Marbe*. Aus der Trägheit des physiologischen optischen Systems, die aus den Tatsachen des An- und Abklingens hervorgeht[5]), folgt, daß es einen gewissen kleinen Wert von t geben muß, „bei welchem die zentrale Erregungsänderung der Reizänderung überhaupt nicht mehr folgen kann"[6]). Die UE. wird nur noch zur Lösung des zweiten und dritten Problems verwendet, wogegen die

[1]) ([37]) S. 283 A.

[2]) ([26]).

[3]) Vgl. oben S. 116. Überwiegend ist freilich die erste Ausdrucksweise, besonders in ([40]).

[4]) Vgl. ([26]) S. 4 und S. 25.

[5]) Früher hatte er diese Tatsachen als irrelevant bezeichnet: ([38]) S. 347.

[6]) ([40]) S. 35.

eben erhobenen Bedenken bestehenbleiben. Außerdem sehen wir, daß das zweite Problem zu seiner Lösung ihrer gar nicht bedarf. Schließlich hat *Marbe* noch eine mechanische Erklärung für alle drei Probleme gemeinsam angegeben[1]), indem er ein Modell beschreibt, aus dem alle Verschmelzungstatsachen folgen sollen. Dies Modell leistet aber nicht das, was M. von ihm behauptet. Es handelt sich um einen Kolben, der durch eine intermittierend wirkende Kraft in ein gasgefülltes, geschlossenes Rohr eingedrückt wird, wobei die Reibung des Kolbens so groß ist, daß die Kraft immer proportional der Geschwindigkeit, und daß keine lebendigen Kräfte auftreten. Es soll sich dann bei genügend kleinem t ein Gleichgewichtszustand herausbilden, bei dem der Stempel in Ruhe verharrt. Aus der Voraussetzung der großen Reibung folgt aber unmittelbar, daß schon eine erhebliche Arbeit nötig ist, damit der Kolben überhaupt in Bewegung gerät. Wird t beliebig klein, so bleibt die Arbeit hinter diesem Werte zurück. Das gleiche gilt von der durch Druckvermehrung im Kolben erzeugten Gegenkraft, der Überdruck muß überhaupt erst eine gewisse Größe erreicht haben, um die Reibung zu überwinden und den Kolben zurückzubewegen. Ein freies Spiel der Kräfte ist in diesem Modell ausgeschlossen; wird t beliebig klein, so kann der Kolben an irgendeiner Stelle zur Ruhe kommen, seine Einstellung wird nicht mehr durch ein dem *Talbot*schen analoges Gesetz beherrscht. So läßt sich natürlich auch das dritte Problem nicht lösen, speziell daß $t_x \backsim m$ wird von *Marbe* nur behauptet, ohne daß der Beweis angetreten wird, der eben auch gar nicht zu führen ist.

So viel aber ist sicher: die Theorie des ersten Problems, warum überhaupt eine Verschmelzung eintritt, muß auch die beiden andern Probleme lösen, aus ihr müssen die einzelnen Verschmelzungstatsachen ableitbar sein.

Neuerdings will *Pikler*[2]) Verschmelzungs- und Bewegungssehen, wie überhaupt alle Tatsachen der Wahrnehmung, aus demselben Prinzip der Anpassung mit oder ohne Korrektur erklären. Er behauptet, daß nach der *Wertheimer*schen Theorie bei der Wiederholung eines Reizes am gleichen Ort nichts stattfinde, was mit dem stroboskopischen Bewegungsvorgang gemeinsam wäre. Dabei ist ihm leider entgangen[3]), daß schon in der Arbeit von *Korte* auf die Möglichkeit eines Zusammenhangs zwischen beiden Tatsachengruppen hingewiesen worden ist[4]), und die Ausführungen der vorliegenden Arbeit dürften diese Auffassung der *Wertheimer*schen Theorie wohl genügend widerlegen.

Zur Sache selbst: Die Anpassung ist nach *Pikler* in der Regel Wiederholung der bestehenden Anpassung mit oder ohne Korrektur. „So ist . . . das Empfinden der absoluten Stärke eines Tones Vergleichen derselben mit der Stille, mit Korrektur verbundene Wiederholung der Anpassung, welche dem Mangel aller Tonreize entspricht[5])." Für Verschmelzung liegt es so: „Würde der ganz gleiche Reiz genügend rasch nacheinander zweimal am gleichen Ort exponiert werden, so fehlte trotzdem

---

[1]) ([38]) S. 383ff. In ([40]) S. 41f. beruft sich M. ausdrücklich auf diese Darstellung. Die Aufstellung dieses Modells zeigt übrigens, was *Schenck* schon früher ([52]) behauptet hatte, daß *Marbe*s Theorie gar nicht so verschieden ist von der *Fick*schen, wie es zunächst scheint und wie er selbst behauptete. Und ist es nicht ein Widerspruch, wenn M. es als Vorzug seiner Theorie rühmt, daß sie *exakte* Vorgänge nicht zu hypostasieren braucht (siehe oben S. 119), und dann eine mechanische, also doch wohl exakte Erklärung gibt?

[2]) ([47]).

[3]) Das sei immerhin betont, da P. das größte Gewicht darauf legt, solche Unterlassungssünden bei andern hervorzuheben.

[4]) ([31]) S. 291.

[5]) ([47]) S. 136 u.

... auch in diesem Falle ein, und zwar das grundlegende Element jener Tatsache nicht: die zweite Empfindung würde aus der Wiederverwendung des ersten Empfindungsinhaltes hervorgehen, ohne Bewegung, ohne korrigierende Anpassung mit der Zusatzanpassung 0[1]." Bei der Bewegung wird die Empfindung wiederholt mit der Korrektur des Ortswertes.

Es soll nicht geleugnet werden, daß in mancher Hinsicht die allgemeinen Gedanken *P.*s sich als anregend und fruchtbar werden bewähren können. Die spezielle Ausgestaltung für unser Problem nützt aber gar nichts. Wir wollen die physiologischen Vorgänge kennen, an die die Wahrnehmung gebunden ist. Daß es sich dabei um Anpassungsvorgänge handelt, mag unsere Erkenntnis unterstützen, ist aber in sich noch keine genügende Einsicht. Ganz prekär ist dabei auch *P.*s Empfindungsbegriff; bei nur 2 verschmelzenden Reizen spricht er ja schon von 2 Empfindungen. Abgesehen von der Anpassungsseite ist das Grundprinzip der P.schen Wahrnehmungstheorie: einem Reiz entspricht ein anderer Eindruck, je nachdem was für andere Reize mit ihm gleichzeitig oder unmittelbar vorher wirken. So weit ist alles in Ordnung, und soweit stimmt er auch mit uns überein, nur fehlt die wichtige Tatsache, daß auch zeitlich spätere Reize die Wirkung eines früheren beeinflussen können, denn bei *Pikler* geht ja das Spätere immer aus Umbildung aus dem schon vorhandenen Früheren hervor[2]. Aber im Gegensatz zu uns trennt er Empfindung und „Gestaltelement"[3], das Zentrum seiner Erklärung ist die Empfindung, als Ausgleichsvorgang, der mit oder ohne Korrektur wiederholt wird.

Der Unterschied von *Suk* und *Opt* wird nun folgendermaßen erklärt: Beim *Suk* „wird das gegen den ersten Reiz gebildete Gleichgewicht außer Dienst gesetzt, bevor es gegen den zweiten Reiz angewendet wird, es wird ihm außer Dienst, in der Reserve angepaßt, und so gelangt es zu neuer Aktivität. Daher das bloße innere, mehr gedankliche Sehen der Umbildung." Beim *Opt* dagegen „wird der gegen den einen Reiz gebildete Empfindungsinhalt noch in dieser seiner Aktivität, ohne aufzuhören, gegen den anderen Reiz gewendet, daher die Sinnlichkeit der Umbildung, das äußere Sehen derselben"[4]. Hier ist erstens die *Deskription* zu bemängeln: was heißt das „*inneres* und *äußeres Sehen* der *Umbildung*", und wie steht es deskriptiv mit dem „gegen den einen Reiz gebildeten Empfindungsinhalt"?[5]. Diese „Deskription" hängt wohl damit zusammen, daß *Pikler* unter dem deskriptiv psychologischen Tatbestand sowohl das versteht, was *Koffka*[6] den *deskriptiven*, wie was er den *funktionalen* Tatbestand genannt hat[7], ohne daß *Pikler* diesen Gebrauch des Begriffs Deskription rechtfertigt.

Zweitens ist der Ausdruck „in Reserve", „außer Dienst gesetzt" dunkel, vor allem aber lassen sich die von *Korte* entdeckten Tatsachen so überhaupt nicht erklären. Warum soll ein *Opt* in *Suk* übergehen, wenn man nur den Abstand der beiden Reize verkleinert, warum wird die erste Anpassung schneller in Reserve gesetzt, wenn der zweite Reiz näher am ersten liegt,

[1]) Ebenda S. 175—176.

[2]) Soweit es sich um den Einfluß des Früheren auf das Spätere handelt, scheint *P.*s Theorie, immer abgesehen von seiner speziellen Anpassungstheorie, dem Begriff der *primary retentiveness* von *Stout* [(61) S. 177ff.] sehr ähnlich. Beides sind Umgehungen eines Gestaltbegriffs.

[3]) (47) S. 238.

[4]) Ebenda S. 210.

[5]) Vgl. das eben über *P.*s Empfindungsbegriff Gesagte.

[6]) (22) S. 1ff.

[7]) (47) S. 237.

oder wenn die Reize stärker sind, was behauptet werden müßte, um die Abhängigkeit von der Intensität zu erklären?

Demgegenüber war die *Wertheimer*sche Theorie von Anfang an darauf gerichtet, nicht irgendwelche einzelne, irgendwie den Reizen entsprechende Empfindungsvorgänge zur Erklärung zu benutzen, sondern ein durch die Wirkung *beider* (bzw. vieler) Reize bedingtes Gesamtgeschehen im Zentralorgan. Wirkt ein Reiz allein, so kommt ein ganz anderes „Erregungsfeld" zustande, als wenn zwei Reize wirken, und diesen Erregungs*feldern* ist der Wahrnehmungsinhalt zugeordnet. Ja *Koffka*[1]) hat an einer von *Pikler* zitierten Stelle[2]) besonders hervorgehoben, daß sogar derselbe Reiz, je nach dem Gesamtzustand des Organismus bald in der einen, bald in der andern Weise, bald „empfindungs-" bald gestaltmäßig wirken kann[3]).

§ 18. Zum Schluß seien einige Folgerungen für eine künftige Theorie abgeleitet. Wir setzen das *Müller*sche Axiom voraus, daß gleichen Phänomenen von einer gewissen Hirnstelle an gleiche physiologische Grundlagen entsprechen. Der Diskussion über die Theorie des *Talbot*schen Gesetzes entnehmen wir, daß im Fall der Verschmelzung eine Oszillation der physiologischen Prozesse anzunehmen ist, und wir schließen mit Hilfe des *Müller*schen Axioms, daß auch bei der durch kontinuierliche Reizung hervorgerufenen Empfindung die Vorgänge oszillatorisch verlaufen. *v. Kries* hätte zum gleichen Ergebnis kommen können, wenn er nicht mit den Begriffen des „Bemerkens" und „Nichtbemerkens" arbeitete. Bei der Diskussion der Verschmelzung oszillatorischer Reize sagt er: „Daß die Empfindung bei einer bestimmten Frequenz in strengem Sinn stetig wird, haben wir keinen Anlaß anzunehmen, und wäre es der Fall, so könnten wir diesen Punkt nicht bestimmen, da die beobachtbare Verschmelzungsfrequenz sicher unterhalb dieses Wertes liegen würde[4])." Die oszillatorische *Empfindung* ist nun reine Hypothese, die mit der Beobachtung einer stetigen Farbe nur durch die weitere Hypothese in Einklang gebracht werden kann, daß wir die Oszillation nicht bemerken.

Dem oszillatorischen Charakter der physiologischen Prozesse entspricht eine Reihe von Erfahrungstatsachen[5]), wir bleiben also vielleicht mit einer Hypothese der Erfahrung am nächsten, die auch als Korrelat stetiger Empfindung einen oszillatorischen Vorgang annimmt. Unser

---

[1]) ([24]) S. 33—35.

[2]) ([47]) S. 236.

[3]) Daß *Koffka*s Darstellung der Theorie in ([24]) gegenüber der *Wertheimer*s ([63]) und einer früheren *Koffka*s eine Umbildung oder gar die Aufstellung einer ganz neuen Theorie bedeutet, wie *Pikler* [([47]) S. 232ff.] behauptet, ist absolut unrichtig. Vgl. auch *Koffka*s Bemerkungen in ([25a]) S. IV.

[4]) ([32]) S. 253.

[5]) Vgl. die schon oft zitierte Arbeit von *Fröhlich* ([10]) und ([11]). Sowie *Köhler* ([29]) S. 24f. und ([30]) S. 102, 131f. [ferner *Köhler*s neueste Schrift: Die physischen Gestalten im Ruhe und im stationären Zustand. Braunschweig 1920, S. 223f. Nachträglicher Zusatz]. Vgl. auch *Bidwell* ([4]) S. 141.

Sehorgan würde also auf stetige[1]) Reize mit oszillatorischen Erregungen reagieren, Frequenz und Amplitude der Oszillation sowie die Stärke der Reaktion überhaupt wären Funktionen des Reizes[2]). Sind die Reize selber oszillatorisch (sukzessiv-periodisch), so würde dann ein kontinuierlicher Eindruck entstehen, wenn die Reizfrequenz und die Erregungsfrequenz irgendwie zusammenpassen. Wann dies der Fall ist, darüber wollen wir uns noch jeder Vermutung enthalten, ehe nicht eine Reihe von Verschmelzungsproblemen experimentell gelöst ist.

Zur gleichen Hypothese führen nun auch die Tatsachen des Bewegungssehens. Wir konnten zeigen, daß für „wirkliche" Bewegung die gleichen Gesetze gelten wie für kinematographische, unsere zwei Formeln (1) und (9) hatten den gleichen Inhalt[3]). Ein Unterschied schien nur darin zu liegen, daß die Größe p, die Pause zwischen zwei Reizen, bei der wirklichen Bewegung verschwand. Dieser Unterschied wird aber aufgehoben, sobald wir annehmen, daß der Vorgang des Sehens selbst oszillatorisch verläuft, so daß eine „Arbeits"- und eine „Ruhe"phase periodisch aufeinanderfolgen. Danach wäre also das *Opt* bei der einfachen Anordnung von *Wertheimer* oder *Korte* der Typus für das Bewegungssehen. Die Theorie auch für wirkliche Bewegung hätte an ihn anzuknüpfen. So ließe sich eine Brücke zwischen Bewegungs- und Verschmelzungstatsachen schlagen.

Die Theorie, die im vorigen dieser Beiträge etwas genauer verfolgt wurde, beruhte ja auf diesem typischen Fall. Sie hat nunmehr die Resultate dieser Arbeit in sich aufzunehmen; d. h. 1. das Zonengesetz bei kleinem p zu erklären, 2. die quantitativen Zusammenhänge, die wir neu gefunden haben, zu berücksichtigen, 3. eine Ableitung der Verschmelzungstatsachen zu gestatten. Die Lösung dieser Aufgaben muß einem Zeitpunkt vorbehalten bleiben, an dem unsere Tatsachenkenntnis noch größer geworden ist[4]).

Nur ein Punkt sei herausgegriffen. Es war angenommen worden, daß die Geschwindigkeit der Erregungsausbreitung w eine geringere sei, solange der Reiz andauere, als nach seinem Aufhören[5]), solange die Expositionszeit nicht einen Minimal-

[1]) Nun ist ein stetiger Lichtreiz physikalisch betrachtet auch ein oszillatorischer Vorgang, *Fröhlich* [([11]) S. 436] hat daher auch schon die These aufgestellt, daß durch die lichtempfindlichen Teile der Netzhaut diese hochfrequenten Reize in weniger frequente Erregungen transformiert werden.

[2]) Für dies Problem scheint der Befund von *Katz* von großer Bedeutung, daß unter den Bedingungen der „Farbentransformation" nicht die resultierende *Helligkeit*, sondern die resultierende *Eindringlichkeit* durch das *Talbot*sche Gesetz bestimmt ist: ([21]) S. 150.

[3]) Vgl. oben S. 97.

[4]) Relativ leicht läßt sich Formel (6) (siehe S. 94) einfügen. Wir setzten w proportional der Stärke der Hirnerregung J und diese proportional der Reizstärke i. Nur diese letzte Annahme brauchen wir zu ändern und dafür die an sich sehr naheliegende logarithmische Beziehung $J \backsim \log i$ anzusetzen.

[5]) ([25]) S. 268f., 270.

wert unterschreite, jenseits dessen die Erregungsintensität, der wir ja w proportional setzten, noch dem $\int_0^e i\,dt$ entsprechen müsse[1]). Aus seinen Versuchen über Verschmelzung kommt dagegen *Martius*[2]) zu dem Schluß, daß die Geschwindigkeit der von Lichtreizen hervorgerufenen Erregungen nicht nur mit der Intensität, sondern auch mit der Dauer der Reize zunehme. Wäre dieser Schluß zwingend, so könnte unsere Annahme nicht mehr für die Verschmelzungstatsachen aufrecht erhalten werden. Tatsächlich aber sind die Resultate von *Martius* mit unseren Annahmen durchaus verträglich. Nur so lange die Reizdauern die „Maximalzeiten" noch nicht erreichen, muß man eine Steigerung der Geschwindigkeit mit der Dauer annehmen, ganz so, wie es auch von *Koffka* getan wurde. Dagegen ist aus den Tabellen von *Martius*[3]) ersichtlich, daß, sobald die Reizdauer übermaximal ist, mit wachsendem e auch $t = e + p$ wächst, mit wachsendem p dagegen abnimmt. Ein solches Verhalten folgt aber auch aus *Koffkas* Theorie. Setzt man in seiner Formel (12)[4]) σ, S und w konstant, d. h. fragt man, wie sich die zeitlichen Größen gegeneinander verändern müssen, wenn ein bestimmtes Stadium bleiben soll, so erhält man, da auch $\gamma > 1$ eine konstante Größe ist, folgendes:

$$\sigma = \frac{\delta + w\,p + \frac{we}{\gamma}}{1 + \frac{1}{\gamma}}. \tag{12}$$

Unter der angegebenen Bedingung folgt daraus:

$$p + \frac{e}{\gamma} = C,$$

$$p = C - \frac{e}{\gamma}, \text{ woraus durch Differentiation } \frac{dp}{de} = -\frac{1}{\gamma}, \tag{a}$$

$$\text{und } \frac{de}{dp} = -\gamma, \tag{b}$$

$$p + e = C + e\left(1 - \frac{1}{\gamma}\right), \text{ woraus durch Differentiation } \frac{d(e+p)}{de} = 1 - \frac{1}{\gamma}, \tag{c}$$

$$\gamma p + e = k,$$

$$e + p = k + p(1 - \gamma), \quad \text{„} \quad \text{„} \quad \text{„} \quad \frac{d(e+p)}{dp} = 1 - \gamma. \tag{d}$$

Aus (a) und (b) sieht man, daß zu großem e kleines p gehört und umgekehrt, aus (c), daß $t = e + p$ wächst, wenn e wächst, denn da $\gamma > 1$, so ist $1 - \frac{1}{\gamma} > 0$, und aus (*d*), daß t kleiner wird, wenn p wächst, was in völliger Übereinstimmung mit den Befunden von *Martius* steht. Aus ihnen kann also kein Einwand gegen unsere Hypothese abgeleitet werden.

---

[1]) Wie Stigler [(60) S. 139] gezeigt hat, gibt es einen Maximalwert von e, bei dem ∂ ein Maximum wird. Steigt e noch weiter, so nimmt ∂ wieder ab. Auch der Zusammenhang dieser Tatsache mit unserer Theorie verdient eine nähere Untersuchung.

[2]) (41) S. 341—342.

[3]) (41) S. 339—340.

[4]) (25) S. 275.

Anhang.

§ 19. Der stroboskopischen Bewegung im allgemeinen und den *Korte*schen Resultaten im besonderen stellt sich ein weiteres Problem entgegen. Zu welcher *objektiven* Zeit tritt die Wahrnehmung auf? Dies Problem ist im Hinblick auf Zeitverschiebungen, auf Komplikation, ausgiebig bearbeitet worden[1]), für stroboskopische Bewegung, und zwar sowohl optische wie taktile, hat es *Benussi* letzthin aufgegriffen[2]). Schließlich haben die Reaktionsversuche alle mehr oder weniger Beziehung zu diesem Problem, und es kam uns der Gedanke, gerade die Reaktionsversuche mit den Ergebnissen *Kortes* in bezug auf das gesamte Problem zusammenzubringen. Denken wir an die δ-Bewegung. Hier wird zunächst eine Bewegung gesehen, die entgegengesetzt ist der durch die Sukzession der Reize bedingten, der erste Reiz kann also erst zu seiner Bewußtseinswirkung kommen, nachdem der zweite schon zu wirken begonnen hat, oder, um uns richtiger auszudrücken, die „Bewußtseinswirkung" der Reizkombination kann erst beginnen, nachdem der zweite Reiz eingewirkt hat. Die Wirkung des ersten Reizes, wenn man wieder atomistisch sprechen will, ist verzögert, und zwar meßbar verzögert, insofern als die Verzögerung größer sein muß als $e_1 + p$. Wir denken ferner an die schon in der Anmerkung berührten Fälle. Ist $e_1 = p = e_2 = 37\,\sigma$, so sieht man *Sim*, wird jetzt e_2 auf $183\,\sigma$ erhöht bei unverändertem e_1 und p, so tritt *Opt* ohne betonte Anfangslage auf. D. h. wieder, die Wahrnehmung kann erst eintreten, nachdem der größte Teil von e_2 schon vergangen ist — ist nämlich $e_2 = 110\,\sigma$, so ist noch kein *Opt* vorhanden. Endlich läßt sich ein analoges Argument auch aus dem dritten *Korte*schen Gesetz entnehmen. Man kann danach *Sim* dadurch in *Opt* oder *Suk* verwandeln, daß man den Reizabstand verkleinert, und muß, um wieder *Sim* zu haben, die Pause verkürzen. Atomistisch gesprochen war also die Wirkung des ersten Reizes im ersten Fall gegenüber dem zweiten verzögert.

Wir stellten nun die Frage, ob sich ähnliche Veränderungen auch auf dem Gebiet der Reaktionsversuche würden finden lassen, und widmeten im August und September 1915 dieser Frage einige Versuche, die bald durch äußere Umstände unterbrochen wurden, die hier daher nur anhangsweise und ganz kurz mitgeteilt sein sollen, mehr im Sinn einer Anregung als unter der Flagge fester Ergebnisse.

---

[1]) Wir gehen hier nicht darauf ein, verzeichnen nur, daß *Moede* die Existenz einer *festen* Leitungszeit leugnet ([43]) S. 467.

[2]) ([3]) S. 99ff. Für *Kortes* Versuchsbedingungen zum mindesten treffen aber *B.s* Sätze nicht zu. Daß die Bewegung nicht in erster Linie von den Reizeinsätzen abhängt, zeigen die Versuche *Kortes* ([31]) S. 269, bei denen *Sim* in *Opt* verwandelt wird ohne Veränderung von p und *ohne Veränderung des zeitlichen Abstandes der Reizeinsätze*, allein durch Verlängerung der Dauer des zweiten Reizes. Man kann also nicht auf eine Verfrühung, sondern muß auf eine Verspätung der Bewegung schließen.

Wir stellten Versuche an über sensorielle Reaktionen auf Lichtreize, bei denen die Aufmerksamkeit in bestimmter und von Versuch zu Versuch variabler Weise postiert werden konnte. In den meisten Reihen war außer dem *Signal*-Reiz *S*, auf den durch Loslassen eines Morsetasters reagiert wurde, noch ein *Fixations*-Reiz *F* und ein dritter Reiz *A* vorhanden, der in bestimmten Fällen zur Postierung der Aufmerksamkeit diente. *F* war stets in der Mitte zwischen *A* und *S*. Vor dem Beobachter standen drei elektrische Lampen, jede durch einen Schirm mit einem kleinen, papier-beklebten Loch verdeckt. Die mittlere Lampe *F* brannte dauernd, ebenso in den meisten Versuchen die linke Lampe *A*.[1]) Die rechte *S* wurde gleichzeitig mit dem *Hipp*schen Chronoskop eingeschaltet, und zwar dadurch, daß Chronoskop- und Lampenstrom einpolig über zwei verschiedene Bügel einer *Pohl*schen Wippe geführt wurden. Der Chronoskopstrom ging dann noch durch den von der Vp. bedienten Morsetaster. In einigen Fällen leuchteten *A* und *S* gleichzeitig auf, der Strom für *A* lief dann durch den gleichen Bügel der Wippe wie der von *S*. Die Versuchsperson saß im Abstand von ca. 1 m vor den Lampen und hatte Antiphone in den Ohren, um das Einschnappen der Zeigerachse im Chronoskop nicht zu hören. Zur Kontrolle angestellte Vexierversuche, bei denen das Chronoskop ohne Lampe *S* eingeschaltet wurde, führten nie zu Fehlreaktionen. Als Versuchspersonen dienten abwechselnd die beiden Verfasser. Zum Vergleich wurden auch Reihen mit nur einer und mit zwei Lampen angestellt. In beiden Fällen lag Fixation und Aufmerksamkeit auf *S*.

Die folgende Tabelle enthält eine Übersicht über die verschiedenen Reihen, und zwar lediglich über die Anordnungen, nicht über die Ergebnisse. *A*, *F*, *S* haben die angegebene Bedeutung. Wo *F* vorhanden war, diente sie zur Fixation. Die Lampe, die die Aufmerksamkeit trug, ist durch einen Strich bezeichnet, also $\overline{A}$ oder $\overline{F}$. Waren nur *A* und *S* vorhanden, so trug *S* Fixation und Aufmerksamkeit, was durch zwei Striche gekennzeichnet ist. Eine *A* und *S* verbindende Klammer heißt, daß *A* nicht dauernd brannte, sondern mit *S* gleichzeitig aufleuchtete. Die Zahlen zwischen den Buchstaben für die Lampen geben in Zentimetern den Abstand der betreffenden Lampen an. Jede Reihe bestand aus 20 Einzelreaktionen, einige Reihen wurden doppelt ausgeführt.

Tabelle 37.

I		II			
a	b	a	b	c	d
S	$A\,\overline{\overline{S}}$	$A\,60\,F\,20\,\overline{S}$	$A\,60\,F\,60\,\overline{S}$	$A\,60\,F\,100\,S$	$A\,60\,F\,60\,\overline{S}$

III				IV		
a	b	c	d	a	b	c
$\overline{A}\,60\,F\,20\,S$	$\overline{A}\,60\,F\,60\,S$	$\overline{A}\,60\,F\,100\,S$	$\overline{A}\,60\,F\,60\,S$	$\overline{A}\,20\,F\,100\,S$	$\overline{A}\,40\,F\,100\,S$	$\overline{A}\,60\,F\,100\,S$

Vier Gruppen sind zu unterscheiden. In I ist *S* fixiert beachtet, in II ist *F* fixiert, *S* beachtet, in III und IV ist *F* fixiert, *A* beachtet, aber in III, wie in II, der Abstand *F S*, in IV der Abstand *A F* verändert.

Die Streuung der einzelnen Werte ist zumeist sehr groß. Um einen wirklichen Einblick in das Material zu geben, wären sehr weitläufige Erörterungen erforderlich, die zur Sicherheit der Ergebnisse in keinem Verhältnis stehen würden. Wir begnügen uns daher damit, kurz anzugeben, für welche Ergebnisse wir in den Zahlen Anhaltspunkte zu finden glauben.

§ 20. Unsere Versuchsreihen sind darauf angelegt, das erste und letzte den Korteschen Versuchen entnommene Problem auf das Gebiet der Reaktionsversuche

[1]) Gelegentlich wurde die Raumlage vertauscht, *A* war rechts, *S* links.

zu übertragen. Der Einfluß verschieden postierter Aufmerksamkeit und des veränderten Abstandes zwischen den Wahrnehmungsobjekten sollte geprüft werden. Unter diesem Gesichtspunkt teilen wir, mit den schon betonten Vorbehalten, die Resultate mit:

1. Ein unbeachteter Nebenreiz kann eine Verlängerung der Reaktionszeit (um ca. 30 σ) ergeben.

2. Wird der gleiche Nebenreiz fixiert und noch ein dritter unbeachteter hinzugefügt, so ergibt sich eine weitere Verlängerung (ca. 80 σ).

3. Wird die Aufmerksamkeit vom Signalreiz *S* auf den Nebenreiz *A* übertragen, so ergibt sich gleichfalls eine Verlängerung der Reaktionszeit (ca. 80 σ).

4. Wird *S* beachtet, unter Fixation von *F*, so wird durch eine Vergrößerung des Abstandes *F S* von 20 auf 60 cm die Reaktionszeit verlängert (ca. 70 σ). Weitere Vergrößerung des Abstandes blieb wirkungslos.

5. Wird *A* beachtet, so wird durch eine Vergrößerung des Abstandes *F S* von 20 auf 60 cm die Reaktionszeit (um ca. 80 σ) verlängert, bei einer weiteren Vergrößerung des Abstandes auf 100 cm tritt eine weitere Verlängerung ein (ca. 20 σ).

6. Die längsten und die kürzesten Reaktionszeiten unterschieden sich im Mittel um über 200 σ.

Diese Resultate sprechen dafür, daß den Korteschen Befunden parallele Erscheinungen sich auch auf dem Gebiet der Reaktionszeiten feststellen lassen. Auch quantitativ sind unsere Befunde mit denen Kortes verträglich. Von einer weiteren Diskussion sehen wir hier ab, erwähnen nur, daß sich von hier aus eine Brücke zu *Benussis* Begriff der Gestaltzeit[1]) wird schlagen lassen.

(Abgeschlossen im März 1920.)

Literaturverzeichnis.

[1]) Baader, E. G., Über die Empfindlichkeit des Auges für Lichtwechsel. Freiburg Diss. 1891. — [2]) Benussi, V., Stroboskopische Scheinbewegungen und geometrisch-optische Gestalttäuschungen. Arch. f. d. ges. Psychol. **24**. 1912. — [3]) Benussi V., Versuche zur Analyse taktil erweckter Scheinbewegungen (kinematohaptische Erscheinungen). Arch. f. d. ges. Psychol. **36**. 1916. — [4]) Bidwell, Sh., On the Recurrent Images following Visual Impressions. Proc. Roy. Soc. **56**. 1894. — [5]) Charpentier, A., Recherches sur la Persistance des Impressions Rétiniennes et sur les Excitations de Courte Durée. Arch. d'Ophthal. **10**. 1890. — [6]) Dürr, E., Über die stroboskopischen Erscheinungen. Phil. Stud. **15**. 1900. — [7]) Ferry, E. S., Persistance of Vision. Amer. Journ. of Science 3 Series **44**. 1892. — [8]) Fick, A., Die Lehre von der Lichtempfindung. Hermanns Handb. d. Physiol. **3**, 1. 1879. — [9]) Fischer, O., Psychologische Analyse der stroboskopischen Erscheinungen. Phil. Stud. **3**. 1886. — [10]) Fröhlich, F. W., Beiträge zur allgemeinen Physiologie der Sinnesorgane. Zeitschr. f. Sinnesphysiol. **48**. 1914. — [11]) Fröhlich, F. W., Weitere Beiträge zur allgemeinen Physiologie des Sinnesorgane. Ebenda. — [12]) Gildemeister, M., Über einige Analogien zwischen der Wirkung optischer und elektrischer Reize. Zeitschr. f. Sinnesphysiol. **48**. 1914. — [13]) Gildemeister, M., Über die Wahrnehmung von Lichtlücken. Ebenda. — [14]) Goldschmidt, R. H., Quantitative Untersuchungen über positive Nachbilder. Psych. Stud. **6**. 1910. — [15]) Grünbaum, O. F. F., On Intermittent Stimulation of the Retina Part I. Journ. of Physiol. **21**. 1897. — [16]) Grünbaum, O. F. F., On Intermittent Stimulation of the Retina Part. II. Ebenda **22**. 1897/98. — [17]) v. Helmholtz, H., Handbuch der physiologischen Optik. 3. Aufl. 3 Bde.

[1]) ([2]) S. 54.

Ergänzt und herausgegeben in Gemeinschaft mit A. Gullstrand und J. v. Kries von W. Nagel. Hamburg und Leipzig 1909. — [18]) Hering, E., Zur Lehre vom Lichtsinne. (Zweiter unveränderter Abdruck.) Wien 1878. — [19]) Hering, E. Der Raumsinn und die Bewegungen des Auges. Hermanns Handb. d. Physiol. **3**, 1. 1879. — [20]) Ives, H. E., Visual Diffusivity. Phil. Mag. **33**, Nr. 193. 1917. — [21]) Katz, D., Die Erscheinungsweisen der Farben und ihre Beeinflussung durch die individuelle Erfahrung. Erg.-Bd. **7** der Zeitschr. f. Psychol. Leipzig 1911. — [22]) Koffka, K., Zur Analyse der Vorstellungen und ihrer Gesetze. Leipzig 1912. — [23]) Koffka, K., Beiträge zur Psychologie der Gestalt- und Bewegungserlebnisse, Einleitung. Zeitschr. f. Psychol. **67**. 1913. — [24]) Koffka, K., Zur Grundlegung der Wahrnehmungspsychologie. Beitr. III. Zeitschr. f. Psychol. **73**. 1915. — [25]) Koffka, K., Zur Theorie einfachster gesehener Bewegungen. Ein physiologisch-mathematischer Versuch. Beitr. IV. Zeitschr. f. Psychol. **82**. 1919. — [25a]) Koffka, K., Beiträge zur Psychologie der Gestalt, Bd. 1. Sonderausg. der Beiträge, Einleitung und I—IV mit Vorwort. Leipzig 1919. — [26]) Koffka, K., Probleme der experimentellen Psychologie. I. Die Unterschiedsschwelle. Die Naturwissensch. **5**. 1917. — [27]) Koffka, K., Probleme der experimentellen Psychologie. II. Über den Einfluß der Erfahrung auf die Wahrnehmung. Ebenda **7**. 1919. — [28]) Köhler, W., Über unbemerkte Empfindungen und Urteilstäuschungen. Zeitschr. f. Psychol. **66**. 1913. — [29]) Köhler, W., Psychologische Beiträge zur Phonetik. Arch. f. experim. u. klin. Phonetik **1**. 1913. — [30]) Köhler, W., Akustische Untersuchungen III. Zeitschr. f. Psychol. **72**. 1915. — [31]) Korte, A., Kinematoskopische Untersuchungen. Beitr. her. v. K. Koffka II. Zeitschr. f. Psychol. **72**. 1915. — [32]) v. Kries, J., Die Gesichtsempfindungen. Nagels Handb. d. Physiol. d. Menschen **3**. Braunschweig 1905. — [33]) v. Kries, J., Zusätze zu Helmholtz Nr. 17. — [34]) Linke, P. F., Die stroboskopischen Täuschungen und das Problem des Sehens von Bewegungen. Psychol. Stud. **3**. 1907. — [35]) Linke, P. F., Grundfragen der Wahrnehmungslehre. München 1918. — [36]) Marbe, K., Zur Lehre von den Gesichtsempfindungen, welche aus sukzessiven Reizen resultieren. Phil. Stud. **9**. 1894. — [37]) Marbe, K., Theorie des Talbotschen Gesetzes. Ebenda **12**. 1896. — [38]) Marbe, K., Tatsachen und Theorien des Talbotschen Gesetzes. Arch. f. d. ges. Physiol. **97**. 1903. — [39]) Marbe, K., W. Wundts Stellung zu meiner Theorie der stroboskopischen Erscheinungen und zur systematischen Selbstwahrnehmung. Zeitschr. f. Psychol. **46**. 1908. — [40]) Marbe, K., Theorie der kinematographischen Projektionen Leipzig 1910. — [41]) Martius, G., Über die Dauer der Lichtempfindung. Beitr. z. Psychol. u. Philos. her. v. Martius **1**, 3. 1902. — [42]) Minnemann, C., Untersuchungen über die Differenz der Wahrnehmungsgeschwindigkeiten von Licht- und Schallreizen. Arch. f. d. ges. Psychol. **20**. 1911. — [43]) Moede, W., Zeitverschiebungen bei kontinuierlichen Reizen. Psychol. Stud. **8**. 1913. — [44]) Müller, G. E., Zur Psychophysik der Gesichtsempfindungen. Zeitschr. f. Psychol. **10**. 1896. — [45]) Nagel, W., Zusätze zu Helmholtz Nr. 17. — [46]) Pauli, R., und W. E., Physiologische Optik. Jena 1918. — [47]) Pikler, J., Sinnesphysiologische Untersuchungen. Leipzig 1917. — [48]) Piper, H., Über Dunkeladoptation. Zeitschr. f. Psychol. **31**. 1903. — [49]) Porter, T. C., Contributions to the Study of Flicker; Paper II. Proc. Roy. Soc. **70**. 1902. — [50]) Ruppert, L., Ein Vergleich zwischen dem Distinktionsvermögen und der Bewegungsempfindlichkeit der Netzhautperipherie. Zeitschr. f. Sinnesphys. **42**. 1908. — [51]) Rutenburg, D., Über die Netzhautreizung durch kurzdauernde Lichtblitze und Lichtlücken. Zeitschr. f. Sinnesphysiol. **48**. 1914. — [52]) Schenk, F., Über intermittierende Netzhautreizung. 1. Mitteilung. Arch. f. d. ges. Physiol. **64**. 1896. — [53]) Schenk, F., Über intermittierende Netzhautreizung. 3.—7. Mitteilung. Ebenda **68**. 1897. — [54]) Schenk, F., Über intermittierende Netzhautreizung. 8. Mitteilung. Ebenda **77**. 1899. — [55]) Schenk, F., Über intermittierende

Netzhautreizung. 10 Mitteilung, zusammen mit W. Just. Ebenda **90**. 1902. — [56]) Schenk, F., Über intermittierende Netzhautreizung. 11. Mitteilung. Ebenda **104**. 1904. — [57]) Sherrington, C. S., On Reciprocal Action in the Retina as Studied by means of some Rotating Discs. Journ. of Physiol. **21**. 1897. — [58]) Sherrington, C. S., Observations on Flicker in Binocular Vision. Proc. Roy. Soc. **71**. 1903. — [59]) Stigler, R., Chronophotische Studien über den Umgebungskontrast. Arch. f. d. ges. Physiol. **134**. 1910. — [60]) Stigler, R., Über den physiologischen Proportionalitätsfaktor, nebst Angabe einer neuen subjektiven Photometriermethode. Zeitschr. f. Sinnesphysiol. **44**. 1910. — [61]) Stout, G. F., A Manual of Psychology, 3 Ed. London 1913. — [62]) Waller, A. D., On the Retinal Currents of the Frog's Eye, Excited by Light and Excited Electrically. Phil. Trans. Roy. Soc. Series B **193**. 1900. — [63]) Wertheimer, M., Experimentelle Studien über das Sehen von Bewegungen. Zeitschr. f. Psychol. **61**. 161. ff 1912. Auch als Frankf. Hab.-Schrift. Nach dieser zitiert. — [64]) Witasek, St., Psychologie der Raumwahrnehmung des Auges. Die Psychol. in Einzeldarst. her. von H. Ebbinghaus und E. Meumann, II. Heidelberg 1910. — [65]) Zipkin, D., Über die Wirkung von Lichtlücken auf größere Netzhautbezirke. Zeitschr. f. Sinnesphys. **49**. 1916. — [66]) Zoth, O., Augenbewegungen und Gesichtswahrnehmungen. Nagels Handb. d. Physiol. d. Menschen **3**. Braunschweig 1905.

(Abgeschlossen im April 1920.)

Über optische Inversion.

Von

Erich M. v. Hornbostel.

Mit 11 Textabbildungen.

Angeregt durch eine Arbeit von *A. Zimmer*[1]) machte ich 1913 Beobachtungen über Inversionen räumlicher Gebilde[2]) und bat auch Freunde und Bekannte um ihre Unterstützung[3]). „Invertieren" wurde in unserem Kreise bald ein beliebtes Gesellschaftsspiel.

Die Beobachtungen sind nur zu einem kleinen Teile neu. Räumliche Gebilde sind wahrscheinlich zu allen Zeiten von all denen invertiert worden, die mit Hohlformen zu tun hatten: Münzengießern, Stempelschnitzern, Gemmenschneidern.

Als wissenschaftliches Problem seit dem Anfang des XVII. Jahrhunderts bekannt[4]), sind die Inversionen oft untersucht und für die Theorie der Raumwahrnehmung herangezogen worden. Die peripher-physiologischen Theorien, durch *Zimmer* wohl endgültig erledigt, haben psychologischen das Feld räumen müssen. Daß die Aufmerksamkeit und ihre Verteilung[5]) allein nicht entscheidend ist, hat schon *Zimmer* bemerkt und *J. Wittmann*[6]) durch seine Beobachtungen neuerdings bestätigt. Mein Bemühen war deshalb in erster Linie auf die Beobachtung der Verhaltungsweise gerichtet, die die Aufmerksamkeitsverteilung zwar mit einbegreift, sich aber nicht in ihr erschöpft.

---

[1]) Die Ursachen der Inversionen mehrdeutiger stereometrischer Konturenzeichnungen. Zeitschr. f. Sinnesphysiol. **47**. 1913.

[2]) Ich behalte den eingebürgerten Fachausdruck bei, weil „Umkehrung" einen zu allgemeinen Sinn hat. *Was* invertiert wird, war erst festzustellen, was Invertieren bedeutet, kann erst aus den Beobachtungen gefolgert werden. Man wird am Schluß erkennen, warum ich weder von Inversion von *Gegenständen*, noch von *Raum*-Inversion reden mag.

[3]) Die größte Förderung verdanken die Versuche und Überlegungen meiner Frau und *Max Wertheimer*.

[4]) *Franciscus Aguilonius*, Opticorum libri sex, Antwerpiae 1613; zitiert nach *L. Burmester*, Theorie der geometrisch-optischen Gestalttäuschungen. Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. **41**. 1906 und **50**. 1909, wo man auch die übrige Literatur bis 1909 findet.

[5]) Vgl. die Untersuchungen von *E. v. Aster* (Beiträge zur Psychologie der Raumwahrnehmung. Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. **43**. 1906) und *J. C. Flügel* (Illusions of Reversible Perspective. Brit. Journ. of Psych. **5**. 1913).

[6]) Die Invertierbarkeit wirklicher Objekte. Arch. f. d. ges. Psychol. **39**. 1919.

I.

Du wirst, lieber Leser, von den folgenden Beschreibungen nur dann einiges Vergnügen haben, wenn du sie als Gebrauchsanweisungen für ein paar Dinge nimmst, die du dir leicht aus Draht, Drahtgitter und Papier herstellen kannst. Vor allem brauchst du ein Würfelmodell aus Draht, mit etwa 6 cm Kantenlänge, an das zweckmäßig ein Draht als Handhabe angesetzt ist, und zwar in Richtung einer durch zwei gegenüberliegende Ecken gehenden Achse, so daß der Würfel auf der Spitze steht, wenn du den Stiel lotrecht hältst. Ich setze voraus, daß du noch nicht im Invertieren geübt bist und darum zunächst besser tust, bei allen Beobachtungen ein Auge zu schließen.

Stelle dich auf Armeslänge vor einen Spiegel, halte den Drahtwürfel an seinem Stiel nahe an die Spiegelebene, so daß du durch ihn hindurch sein Spiegelbild siehst. Nun drehe den Würfel um den Stiel als Achse. Was siehst du? Ein kleinerer Würfel aus dünnerem Draht, oder eigentlich aus einem weniger robusten Material, schwebt innerhalb des „Objekt-Würfels", den du hältst und dreht sich gleichsinnig mit ihm mit. Siehst du genauer zu, so entdeckst du, daß der eine von den beiden — wahrscheinlich der kleine zarte — gar kein Würfel ist, sondern ein von Deltoidflächen begrenzter Körper. Wiederhole den Versuch, diesmal aber beachte von vornherein mehr den „Spiegel-Würfel" und besonders seine Drehungsrichtung und kümmere dich nicht darum, in welcher Richtung *du* drehst. Ist der Kleine in den Großen hineingeschlüpft, so sieh dir den Großen an. Jetzt ist *der* ein Deltoidkörper. Du hast, ohne es zu wissen und zu wollen, das eine Mal den Spiegelwürfel, das andere Mal den Objektwürfel „invertiert"; nur so kam die gleichsinnige Drehung zustande. Bist du im Invertieren schon etwas geübt — es ist dir sicher eine große Hilfe, daß du nun schon weißt, wie der I-Würfel[1]) aussieht — so kannst du beliebig den N-Würfel in einen I-Würfel verwandeln oder umgekehrt. Dann verwandelt sich der andere immer mit und beide zusammen ändern ihre gemeinsame Drehungsrichtung: sie drehen sich mit der Richtung, in der du den Stiel drehst, gleichsinnig, wenn der N-Würfel der äußere, gegensinnig, wenn er der innere ist. Schwerlich aber wirst du zwei N-Körper *ineinander* oder zwei I-Körper ineinander sehen können, die sich *einander entgegen* drehen. Du mußt den Objekt-Würfel so halten, daß du den Spiegel-Würfel *daneben* siehst, dann sind sie beide N-Würfel (oder beide I-Körper) und drehen sich gegeneinander. Näherst du nun die beiden, bis sie sich schneiden, so kommt ein Augenblick, da der Objektkörper den Spiegelkörper in seine Bewegungsrichtung hineinreißt, und dagegen kannst du wahrscheinlich nichts machen. Oder: du trittst weiter vom Spiegel zurück,

[1]) Ich bezeichne der Einfachheit halber das Nichtinvertierte mit „N-", das Invertierte mit „I-".

hältst den Drahtwürfel näher an dein Auge. Siehst du dann den Spiegelwürfel ganz weit hinten im Spiegelraum und beachtest auch seinen Hintergrund (dein Gesicht) und nur nebenbei den Objektwürfel vor deinem Auge, so mag auch dann der ferne Würfel im Spiegel sich in entgegengesetzter Richtung drehen, wie der nahe. Näherst du nun das Objekt ganz allmählich und vorsichtig dem Spiegel, so kommt wieder ein Punkt, wo, allen deinen Anstrengungen zum Trotz, der kleine in den großen hineinspringt und sich *mit* ihm dreht. Hältst du wieder, wie im ersten Versuch, den Würfel unmittelbar vor die Spiegelebene, beobachtest diesmal aber mit beiden Augen, so wirst du bei der Drehung die beiden Würfel sich aufeinander abrollen sehen. Beachte zunächst die aneinander stoßenden Ecken und wie die Kanten sich aufeinanderlegen und wieder voneinander abheben. Nach einiger Übung wirst du das auch bei einäugiger Beobachtung sehen können. Dabei ist der eine Würfel immer vor, der andere hinter der Spiegelebene. Trennen sich einmal zwei Kanten, die aufeinander gefallen sind, nicht alsbald wieder, sondern gehen eine Strecke zusammen — was bei bestimmten Stellungen leicht vorkommen kann —, so ist auch schon wieder der Spiegelwürfel im anderen drin und einer von beiden invertiert. Auch bei vollständiger Ruhe wird es dir schwerlich gelingen, den Spiegelkörper als N-Würfel im anderen N-Würfel drin zu sehen. Denn angenommen, eine Ecke des Objektwürfels berühre die Spiegelebene, so daß also die hintere Ecke des Objektwürfels und die vordere des Spiegelwürfels aneinanderstoßen, so mußt du, um den Spiegelwürfel in den anderen hinein nach vorn zu bringen, seine scheinbare Entfernung verringern. Da du aber jene beiden Ecken aneinanderstoßend, also am selben Ort, in gleicher Entfernung siehst, stülpt sich der Spiegelwürfel, sobald du ihn hervorziehen willst, um. Die Würfel bleiben getrennt und drehen sich gegensinnig, so lange sie in den umgebenden Raum eingegliedert sind, auf dein Gesicht hinter dem Spiegel, die haltende Hand davor bezogen werden. Das ist leicht, wenn der eine sehr nah, der andere sehr fern erscheint. Sind sie beide annähernd gleichweit entfernt, nur durch die Spiegelebene getrennt, die als solche schwer oder nicht gesehen wird und darum nicht als Bezugssystem taugt, so werden beide Würfel aufeinander bezogen. Dann ist mindestens der eine — meist der Spiegelwürfel — aus der Umgebung gelöst, seine scheinbare Entfernung ist labil und er wird in derselben Entfernung gesehen, wie der andere, auf den er bezogen wird. Wird nun gedreht, so siegt in dem Gewirr sich kreuzender und verschiebender Kanten die einfachste Gestalt, und das ist das Gesamtsystem der beiden ineinander geschachtelten N- und I-Körper, die sich gleichsinnig drehen. Daß aber immer der kleine aus dem Spiegel heraus und in den großen hineinschlüpft, nie umgekehrt der große zurücktritt und den kleinen umfängt, das liegt zunächst daran, daß du ja den

großen in der Hand hältst und drehst und daß du leibhaftig vor dem Spiegel stehst und nicht im Spiegelraum. Wenn die Spiegelebene für dich wirklich gar nicht mehr da ist — du darfst vor allem den Rahmen nicht beachten — kannst du vielleicht auch die ineinander liegenden Würfel in einer mittleren Entfernung sehen, verglichen mit den Entfernungen der mit beiden Augen betrachteten hintereinander liegenden Würfel.

Leichter ist das vor einem Konkavspiegel zu beobachten. Hier ist der Spiegelwürfel der größere und er sieht, nebenbei bemerkt, nichtinvertiert so aus, wie sonst der I-Körper.

Siehst du durch den Würfel hindurch auf das Schattenbild, das er auf eine helle Wand wirft, und drehst, so wird auch der Schattenwürfel körperlich, tritt in den anderen ein und dreht sich mit ihm. Aber aus welch einem Material sind seine Stäbe! Sie bestehen aus Gespenst! Den leibhaftigen Würfel kannst du als N- oder als I-Körper sehen, leichter wahrscheinlich als I-Körper, denn du siehst leichter die schärferen Kanten des Schattenwürfels vorn, die verschwommenen hinten. Nur hieran kannst du erkennen, welche Ansicht des Schattenkörpers du vor dir hast; denn er hat nie die unverzerrte Würfelgestalt, wenn du etwas schräg von der Seite schaust, und das mußt du, um dem Objekt nicht im Licht zu stehen. Wenn du die Wand vergißt, erhältst du den Eindruck, das Gesamtsystem der ineinander steckenden Würfel in einen Raum von der Färbung der Wand einzutauchen. (Es ist dies ein vorzügliches Mittel, sich die von *Katz* so genannte Raumfarbe zur Anschauung zu bringen.)

Betrachte durch einen Objektwürfel hindurch einen zweiten, etwa gleichgroßen. Hierbei kannst du die objektiven Drehungsrichtungen unabhängig voneinander verändern und bei gleichsinniger Drehung auch zwei N- oder zwei I-Körper ineinander sehen. Siehst du die beiden Körper auch in der Ruhe gut und dauernd ineinander — es ist zweckmäßig, wenn du die Objekte nah hintereinander und in derselben Lage hältst, die Benachbarung paralleler Kanten erleichtert die Zusammenfassung zum Gesamtsystem — so drehe erst den inneren ein klein wenig hin und her und halte den äußeren ruhig. Wo, in welcher Entfernung von dir siehst du das Gesamtsystem? Ich zweifle nicht: in der Entfernung des äußeren Würfels. Nun halte den inneren ruhig und bewege den äußeren. Wo sind sie nun? Ich zweifle: vielleicht siehst du sie auch jetzt zunächst in der Entfernung des äußeren Würfels; wahrscheinlich aber wirst du bald das Gesamtsystem in die Entfernung des ruhenden Würfels verlegen. Das Ruhende legt die Entfernung fest und wird Bezugssystem für das Bewegte. Aber der Ort, wo du etwas bewegst, ist dir stärker gegeben als der, wo etwas ruhig von dir gehalten wird — und das hatte einen Augenblick der anderen Bestimmung entgegengewirkt.

Kehre vor den Planspiegel zurück und verschiebe den kleinen I-Körper im Innern des N-Würfels so, daß ihre oberen Teile sich decken. Liegen die dir zugekehrten oberen Flächen der beiden Körper auch genau in einer Ebene?[1]) Gut! Dann kannst du dir die Sache ruhig ansehen und feststellen, daß von denselben Schenkeln gleichzeitig ein spitzer und ein rechter Winkel gebildet werden. Das ist nur für den überlegenden Geometer paradox, nicht für den beobachtenden Psychologen. Denn wo die Kanten zusammenfallen, bleiben es doch immer *zwei* Kanten, von denen eine dem Deltoidkörper, die andere dem Würfel angehört. In der Musik sind entsprechende Fälle alltäglich: zwei Melodien bewegen sich gegen- und durcheinander, z. B. zwei Tonleitern in Gegenbewegung; an der Stelle und in dem Augenblick, wo sie sich kreuzen, gibt das Klavier nur einen Ton, man hört aber zwei unisone Töne zugleich, den aufsteigenden und den absteigenden.

Halte den Drahtwürfel vor einen hellen Grund, so daß dich die Überschneidungen der Kanten nicht stören, und zeichne den N- und

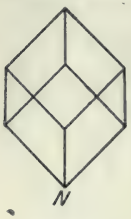


Abb. 1.

Abb. 2.

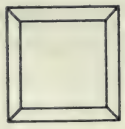


Abb. 3.

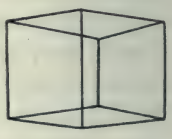


Abb. 4.

dann, in derselben Stellung, den I-Körper so, wie du sie siehst. Du erhältst etwa die Bilder Abb. 1 und 2.

N ist ein anständiger Würfel: alle Flächen sind Quadrate, alle Winkel Rechte, je vier Kanten einander parallel. Das bleibt auch so, wenn du den Würfel drehst. Auch der I-Körper hat, besonders, wenn du ihn nicht zu langsam drehst und nicht analysierend prüfst, eine einfache Form: er ist von 6 kongruenten Deltoiden begrenzt. Hältst du ihn ruhig und vergleichst die Flächen, so wird dir zweifelhaft, ob sie alle größen- und formgleich sind; drehst du den Körper langsam und verfolgst eine Fläche auf ihrer Wanderung, so bemerkst du, daß sie sich verzieht.

Noch auffälliger wird das, wenn der Würfel um eine mit den Kanten parallele Achse gedreht wird. In der Frontalstellung (Abb. 3) ist der I-Körper ein quadratischer Pyramidenstumpf, bei der Drehung wird das

[1]) Dies ist nicht notwendig. Man *kann* auch die Deltoidfläche hinter der Würfelfläche und etwas stärker geneigt sehen, so daß sie einen Winkelraum einschließen. Aber bei naiver Beobachtung fallen sie für die meisten in eine Ebene zusammen.

kleine vordere Quadrat zum Trapez (Abb. 4), später zum großen hinteren Quadrat.

An einer Würfelecke aus drei Stäben allein kannst du, auch in der Inversion, bei jeder Stellung drei rechte Winkel sehen. Deckst du in der Ansicht des I-Körpers Abb. 2 die beiden nach hinten konvergenten Kanten rechts und links ab, so geht die Verzerrung der Würfelform sehr stark zurück. Sie ist also in erster Linie durch die perspektivische Verkürzung, die scheinbare Konvergenz der Parallelen nach hinten bedingt. Das Charakterisierende des N-Bildes liegt darin, daß die perspektivischen Verkürzungen und die ihnen entsprechenden Formen und Größen der Flächen und Winkel nicht gesehen werden. Es wird nicht von ihnen *ab*gesehen; ein Würfel *hat* sie nicht, sondern auf allen Seiten, hinten und vorn gleichgroße Quadrate. Das Charakterisierende des I-Bildes liegt ebenfalls darin, daß die perspektivischen Verkürzungen nicht *als solche* gesehen, sondern in die Gestalt einbezogen werden[1]). Ein realistisches Bild wäre für N- und I-Körper gleich. Die Zeichnung eines Prismas, in der Verkürzungen vermieden sind (Abb. 5), wird — gleichgiltig ob das rechte oder linke Quadrat vorn gesehen wird — charakteristisch als quadratische Säule gesehen, realistisch dagegen — wieder in beiden Auffassungen — als Pyramidenstumpf mit der großen Grundfläche hinten. Was man an ostasiatischen Bildern umgekehrte Perspektive nennt, ist nur unsere realistische Auffassung einer charakteristischen Darstellung. Wer nachmißt, wird sich immer wieder wundern, daß die Linien, die er nach hinten auseinanderlaufen sieht, genau parallel gezeichnet sind.

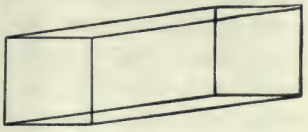


Abb. 5.

Das I-Ding ist ebenso wirklich und gegenständlich, wie das N-Ding. Du kannst den I-Körper, genau wie den Würfel, umdrehen und siehst nun von außen auf seine Rückseite. Selbst wenn du ihn nicht in sich fest siehst, sondern seine Flächen sich bei der Drehung verziehen, so umschließen sie doch immer einen Hohlraum, grenzen ihn gegen die Umgebung ab, und eben das macht auch dieses wacklige Ding zu einem Gegenstand.

Hältst du den Drahtwürfel an seinem Stiel in der Hand und drehst den Stiel rechts herum, so dreht sich der I-Würfel links herum. Neigst du den Stiel nach hinten, so nickt der I-Würfel dir zu. Der Körper artikuliert an der Stelle, wo er auf dem Stiel — den du nicht invertiert hast — aufsitzt, und du hast den Eindruck, ihn zu balancieren. Man gewöhnt

[1]) Die Inversion der Abb. 2 ergibt keinen Würfel, die Verkürzungen der Zeichnung sind „übertrieben". Ein Maler sagte mir, er invertiere oft die Dinge, um von der charakteristischen N-Gestalt loszukommen.

sich indes rasch an die neue Zuordnung, ganz so, wie ans Rasieren vor dem Spiegel. Ist dir die I-Gestalt schon wohl vertraut, so daß du sie heftigen Angriffen zum Trotz festhalten kannst, so fasse den Drahtwürfel nicht mehr am Stiel, sondern an einer Ecke und bewege ihn (objektiv) hinter den haltenden Fingern vorbei. Der I-Körper ist durchdringlich, die Finger gehen durch ihn hindurch. Es ist günstig, wenn du mehr den konvexen, von außen gesehenen vorderen Teil des I-Körpers beachtest, weniger den konkaven, von innen gesehenen hinteren Teil, und besonders nicht die hintere Ecke, an der du angreifst; sonst bekommst du leicht eine Teilinversion, d. h. du siehst zwei konvexe Würfelhälften und bei der Bewegung quetscht sich die I-Ecke hinter der N-Ecke und deiner Hand vorbei.

Stelle den Drahtwürfel auf den Tisch — am besten so, daß er auf der Spitze steht, der Stiel also lotrecht — invertiere und bewege dich selbst nach rechts und links, oben und unten, gehe auch um den Tisch herum. Der I-Körper dreht sich, und zwar in derselben Richtung, in der du dich bewegst. Er artikuliert dabei wieder an dem Punkt, wo er auf dem Stiel aufsitzt. In bezug auf die Umgebung verhalten sich N- und I-Dinge gleich: fixierst du, während du dich oder das Ding bewegst, einen Punkt der Umgebung, so siehst du das Ding sich verschieben; behältst du das Ding im Auge, so verschiebt sich die Umgebung. In bezug auf dich verhält sich aber das I-Ding anders als das N-Ding. Gehst du um das N-Ding nach rechts herum, so verschwinden seine linken Partien nach hinten, rechts tauchen neue von hinten hervor; du siehst dasselbe, ob du nun rechts herum gehst oder ob das Ding links herum gedreht wird. Gehst du dagegen um das I-Ding nach rechts herum, so verschwinden seine *rechten* Partien nach hinten, links kommen neue zum Vorschein, du siehst dasselbe, wie wenn das I-Ding sich rechts herum drehen würde. Diese Drehung des Dinges am Ort wird nur sichtbar, wenn sich die Ansichten, die das Ding dir bietet, ändern. Lege einen Ring aus Drahtnetz („Serviettenring") auf zwei aufeinandergesetzte Teller — eine einfache Drehscheibe — sieh schräg von oben in seine Öffnung hinein, invertiere. Die Achse des I-Ringes liegt dann etwa wagerecht. Bewegst du den Kopf nach oben und unten, rechts und links, so geht der I-Ring, wie der I-Würfel, mit. Hältst du aber den Kopf ruhig und drehst nur den oberen Teller, so bleibt die Achsenlage des I-Ringes zu dir unverändert, der Ring dreht sich aber um seine Achse. Das liegt an den Gittermaschen. Wiederholst du den Versuch mit einem glatten, ungemusterten Vollring, so fällt auch die Achsendrehung weg und der I-Ring bewegt sich so wenig, wie der N-Ring.

Durch Abtasten des dauernd invertiert gesehenen Gitterrings kannst du einen unsichtbaren Ring feststellen, der anders im (Seh-)Raum liegt, als der, den du siehst, nämlich so, wie der N-Ring. Welcher Ring ist

stärker wirklich, gegenständlich, der unsichtbare Tastring oder der ungreifbare Sehring? Fast ausnahmslos antwortet jeder: der Sehring[1]). Das Gesehene wird zum „Gegenstand", indem es sich von einem Hintergrund abhebt; es ist *dort*, in diesem Raum. So hebt sich auch ein Schall von der umgebenden Stille ab; er kommt von *dort*, aus dem Raum, in dem ich auch bin. Was ich mit den Fingern ruhig umgreife, ist dagegen nicht eigentlich *in* einem Tastraum. Der Tastraum ist nur soweit da, wie das Getastete, selbst wenn ich dessen Gestalt erkenne. Nur wenn ich es mit den Fingern beklopfe, dabei auch hier und da daneben fahre ins Leere, hebt es sich als Gegenstand von dem umgebenden Raum ab. Dann verstärkt sich aber auch sein Wirklichkeitscharakter und es kann in diesem Fall sogar der Tast-(N-)Ring wirklicher erscheinen als der Seh-(I-)Ring, besonders wenn dieser nicht in die gesehene Umgebung eingeordnet ist.

Nimm einen „Skelett-Kegel", d. h. einen Drahtring, von dem vier Stäbe ausgehen und sich zu einer Spitze vereinigen. Halte ihn gegen einen hellen Hintergrund, den Ring — die Kegelbasis — etwa frontalparallel, die Spitze von dir weg. Wende ihn ein wenig hin und her. 1. Beachte die Form- und Lageänderungen des Ringes nicht, versuche ihn als unverändert frontalparallel ruhend zu sehen; beachte stark die Verschiebungen der Spitze gegen den Kreis und die Größen- und Formänderungen der vier Zwickel. Dann erscheinen die vier Stäbe aus Gummi, das ganze Gebilde im Extremfall flach („Spinnennetz"). 2. Beachte die Verschiebungen der Ringebene aus der Frontalebene heraus, wie sie wirklich stattfinden, z. B. bei Drehung um eine vertikale Achse: der linke Rand kommt nach vorn, auf dich zu, der rechte geht nach hinten, von dir weg. Zugleich beachte die Bewegung der Spitze als ganzer oder ihrer hinzugedachten Achse, und zwar so: wenn die linke Ringhälfte nach vorn kommt, bewegt sich die Kegelspitze auf sie zu, die (ideale) Achse läuft von links vorn nach rechts hinten. Dann erscheint der Kegel konvex und in sich fest, aber vom Ring losgelöst und seine Bewegung der Drehungsrichtung der Ringebene entgegengesetzt (Teilinversion). Die umgekehrte Teilinversion — die Spitze ist konkav, der Ring dreht sich ihr entgegen — gelingt schwerer. Erstens weil die Exkursionen des Rings viel kleiner und unauffälliger sind, als die der Spitze. Zweitens weil der ebene Ring eine weniger ausgeprägte Raumgestalt ist, als der Kegel. Drittens, weil du wahrscheinlich den Ring anfaßt und nicht die Stäbe. 3. Fasse Ring und Spitze als *ein* Ding („Kegel") fest zusammen, und beachte die Bewegungen dieses Ganzen oder seiner hinzugedachten Achse. Dann erscheinen alle Teile fest verbunden und das Ganze dreht

[1]) Unheimlicher als gewöhnliche Gespenster wirkt — in einer Erzählung, ich glaube von Maupassant — ein zappelndes, zottiges Tier, das keiner sehen, aber jeder tasten kann.

sich einheitlich entweder gleichsinnig mit der Drehung deiner Hand (konkaver N-Kegel) oder ihr entgegen (konvexer I-Kegel, Totalinversion). Der ganze Kegel, aber auch die einzelnen Viertel seines Mantels ändern dabei ihre Form nicht, nur ihre Lage im Raum.

Man kann in den beschriebenen Abhängigkeiten von Verhaltungsweise und Erscheinung das „Wenn — so" auch umkehren, den Erfolg zur Vorschrift machen. Bilde dir ein, die Stäbe seien Gummifäden! Dann erscheint das Ding flach und es werden die Verschiebungen des Kreuzungspunktes zum Ring und die Formänderungen der Zwickel auffällig. Oder: Beachte, daß sich der Kegel deiner Handbewegung entgegendreht! Dann ist er konvex. Oder: Der (ganze) Kegel ist mit der Spitze dir zugekehrt! Dann ist er in sich fest. So wird die Einstellung auf das Sehen einer bestimmten Bewegungsart für Viele ein gutes Hilfsmittel fürs Invertieren. Man weiß unter Umständen nicht, ob man im Augenblick die N- oder die I-Ansicht vor sich hat, oder, bei zusammengesetzten Körpern, eine Teilinversion und welche. Man kann dann an seinen Eigenschaften — der Drehrichtung, der Festigkeit und Wackligkeit der Teile usw. — das Ding „erkennen". Bei rein passiver Betrachtung, ohne besondere Einstellung, entstehen und vergehen Teil- oder Totalinversionen je nach den Eigenschaften der Gebilde, die gerade auffällig werden. Es können sich auch, wie leicht begreiflich, gemischte Verhaltungsweisen einstellen, die nicht rein einer der oben unterschiedenen entsprechen. Dann wird z. B. zwar ein konvexer Kegel gesehen, aber die Stäbe sind zugleich etwas elastisch, die Mantelviertel ändern nicht nur ihre Raumlage, sondern *auch* ihre Form.

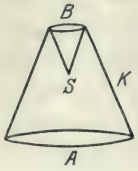


Abb. 6.

Die Erscheinungen werden noch deutlicher, wenn die Lage der Ringebene durch Einbeziehung in einen reicheren Gestaltzusammenhang stärker bestimmt ist. Das ist der Fall bei einem Kegel aus Drahtgitter, dessen Spitze abgeschnitten und verkehrt herum in den Kegelstumpf hineingesteckt ist (Abb. 6).

Es sind vier Formen möglich: 1. die nicht-invertierte, (KS)n; 2. die Totalinversion, (KS)i; 3. Teilinversion der Spitze allein, KnSi; 4. Teilinversion des Kegelstumpfs allein, KiSn. 1 und 2 sind in sich fest, bei 3 und 4 ist S auf K beweglich.

Fasse den Gitterkegel von außen in der Zange von Daumen und Zeigefinger, sieh von A aus hinein und drehe ihn hin und her. Mache die Teilinversion 4 (KiSn) und halte sie fest. K dreht sich entgegen, S mit der Hand. Dennoch dreht sich S *automatisch* entgegen K, denn S sitzt auf K und du hast es noch weniger in der Hand, als K. Sieh jetzt zu, wie deine Finger sich „hinter dem Gitter, im Innern des Kegels", verschieben und beachte zugleich die Tastempfindung. Du erhältst den

Eindruck, einen unsichtbaren Körper zu halten, der im Innern des sichtbaren steckt — es ist der N-Kegel, der sich nach hinten verjüngt. Beachte nun auch die (sichtbare) Bewegung der Spitze S, so wird sie zu einem sichtbaren Teil des im übrigen unsichtbaren Tastkörpers, den *du* drehst, und der I-Kegel K bewegt sich nunmehr automatisch der motorischen Drehung entgegen.

Bei Betrachtung von A aus erscheint S in 2 und 4 viel kleiner als in 1 und 3, Ki erscheint flacher als Kn. Von B aus gesehen, wird S in der Totalinversion viel größer, K viel steiler, fast ein Zylinder. Statt die scheinbare Größe und die Gesamtgestalt an der — irgendwie gewonnenen — Inversion festzustellen, kann man sich wieder auf die eine oder andere oder beide zugleich einstellen und dadurch das Invertieren erzwingen oder wenigstens erleichtern.

Halte den Gitterkegel in mittlerer Entfernung ruhig gegen einen hellen gleichmäßigen Grund, sieh von A aus in Richtung der Achse hinein, — eventuell um dir das Absehen von der Umgebung zu erleichtern, durch einen Lochschirm, — invertiere. So lange du ihn ruhig hältst, erscheint dir wahrscheinlich der (konvexe) I-Kegel ziemlich flach. Sobald du ihn bewegst, wird er steil und spitz, die kleine Öffnung vorn — die Basis von S — wird im Verhältnis zum Mantel von K sehr klein, und vielleicht kommt es dir auch so vor, als ob das ganze Ding größer würde. Entfernst du den I-Kegel weiter von dir, so mag er dir höher und steiler, die S-basis verhältnismäßig größer werden; näherst du ihn dem Auge, so wird er wohl niedriger und flacher, die S-Basis verhältnismäßig kleiner. Der N-Körper von B aus gesehen, verhält sich gerade umgekehrt: er sieht in der Nähe höher und steiler, in der Ferne niedriger und flacher aus. Das Größenverhältnis von S-Basis zu K-Basis ändert sich auch im Netzhautbild mit der Entfernung bei der B-Ansicht umgekehrt, wie bei der A-Ansicht.

Die scheinbare Entfernung des Dings von dir, seine scheinbare Tiefenerstreckung (hier die Höhe von K), das scheinbare Größenverhältnis seiner Teile (hier der beiden Basen), die scheinbare Größe des Ganzen und seine scheinbare Gestalt (hier die Steilheit von K) bedingen sich gegenseitig. Wieder läßt sich jede dieser Bestimmungen als Vorschrift für die Verhaltungsweise verwenden. Siehst du das Ding als fern an, so ist es, wenn sich sonst nichts geändert hat, groß. Siehst du den Kegel als hoch an, so ist er steil. Er erscheint dir, bei gleicher Höhe, umso weniger steil, je verschiedener dir die Basisgrößen erscheinen. Und umgekehrt, usw. Gewöhnlich ist die Größe und Entfernung des Ganzen dadurch festgelegt, daß du das dir schon bekannte Ding in der Hand hältst. Einem Beobachter, der das Objekt nicht selber hielt, schien der

I-Kegel (von A gesehen) zunächst sehr niedrig; als er weiter entfernt wurde, wurde er hoch und steil und blieb auch so bei Wiederannäherung. Als der Beobachter ihn aber berührte, wurde er im Augenblick wieder flach. Offenbar war das Ding anfangs aus der Umgebung herausgelöst, das Entfernen wurde als solches gesehen, das Annähern nicht, durch die Berührung endlich gliederte sich das Ding wieder in die Umgebung ein.

Drehst du, nach ruhiger Betrachtung in Richtung der Achse, den I-Kegel aus der Frontalstellung, die eine uncharakteristische Ansicht gibt, heraus, so bekommt der Kegel sofort eine ganz bestimmte Höhe und Steilheit. Drehst du weiter und hältst dabei die Inversion fest, was nach einiger Übung gelingt — am schwersten ist die Überwindung des toten Punktes, der uncharakteristischen Profilansicht — so kannst du das I-Ding von allen Seiten ansehen, auch von hinten hineinsehen. In dieser Stellung (Totalinversion von B aus) ist der Mantel am steilsten, etwa zylindrisch, die Spitze S am größten. Trotz der Gestalt- und Größenänderungen bleibt das I-Ding doch ein *Ding*, und auch *ein und dasselbe* Ding. Das N-Ding, das du schon in allen Raum- und Lebenslagen kennst, dem du schon von vorn ansiehst, wie es von hinten aussieht, wächst und schrumpft nicht bei der Drehung, sondern behält immer „seine" Gestalt und Größe. Aus dem einheitlich organisierten Zusammenhang der Dingeigenschaften wird durch die Inversion die (optische) Gestalt herausgelöst. Darum springt anfangs die labilere I-Ansicht leicht in die stabile N-Ansicht um. Bei Teilinversion ist ein I- und ein N-Ding zu einem neuen Ganzen vereinigt. Kein Wunder, daß der Bund so ungleichartiger Wesen etwas lose ist und die Teilinversion leicht in die stabilere Totalinversion oder in die N-Ansicht umschlägt, z. B. 4 in 2 (oder 1). Übrigens benimmt sich in KiSn die „nicht invertierte" Spitze wie ein I-Ding: sie bewegt sich automatisch und wird auch höher und spitzer, je mehr sie aus der Frontalstellung herauskommt. Je fester du sie mit dem unsichtbaren Tastkörper zusammenordnest, von dem oben die Rede war, und ihre Bewegung mit der, die du ausführst, um so mehr verliert sie die I-Eigenschaften und benimmt sich wieder als N-Ding.

Die Teilinversionen werden erleichtert, für weniger Geübte oft überhaupt erst ermöglicht, durch deutlich sichtbare Abgrenzung der Teile gegeneinander. Drehe ein weißes Papier zu einer kegelförmigen Düte und zeichne im Innern eine Anzahl zur Achse konzentrischer Kreise. Sieh in die Düte hinein und fasse die Spitze bis zum ersten Kreis getrennt von dem Übrigen auf, so wirst du leicht sie allein invertieren. Fasse nun die Spitze bis zum zweitinnersten Ring zusammen und getrennt vom Rest, usw. Du kannst so stufenweise bis zur Totalinversion fortschreiten. An dieser wieder

kannst du erst den äußersten Ring allein invertieren und dann Schritt für Schritt weiter[1]).

Von der Hohlform ausgehend ist es viel schwerer, den äußersten Ring zuerst und die Spitze zuletzt zu invertieren. Wenn du die Spitze für sich „hervorhebst", so ist das Feld deiner Betätigung, deiner Aufmerksamkeit, deines Bewußtseins auf das Zentrum eingeschränkt, die Peripherie wird vernachlässigt, „tritt zurück". Dann dehnst du das Feld bis zum jeweils nächsten Ring aus, das Zentrum wächst, du überschaust einen weiteren Bezirk. Die umgekehrte Reihenfolge der Teilinversionen verlangt zu Anfang Hervorhebung des Randes, Vernachlässigung der Mitte; du sollst dich auf die Peripherie „konzentrieren", aufs Zentrum nicht; du sollst die Aufmerksamkeit ringförmig einstellen, ein Bewußtseinsfeld erzeugen mit einem Loch in der Mitte. Dann sollst du von Zone zu Zone das Feld auf die Mitte — nein, nicht einschränken — ausweiten. Schon der Wortlaut solcher Vorschriften klingt widerspruchsvoll. Es wird eine Inversion der natürlichen Struktur des Bewußtseinsfeldes gefordert. Beim Zurück-Invertieren ist es dagegen leichter, von außen nach innen fortzuschreiten. Du schränkst dabei das Feld allmählich ein, ziehst die Aufmerksamkeit zusammen, läßt mehr und mehr den Rand zurückfallen, verkleinerst den Kegel. Ganz anders und viel schwerer, wenn du von innen nach außen zurückinvertierst, erst die vorderste Spitze zum Krater machst und diesen dann Schritt für Schritt erweiterst und vertiefst. Dieses Geschäft, das merkst du sogleich, ist nicht das Aufgeben einer errungenen Stellung, sondern das Erobern einer neuen. Du mußt Konvexes konkav machen, und das ist für die meisten die schwierigere Richtung der Inversion.

Aus den Beobachtungen lassen sich wieder Vorschriften für Verhaltungsweisen ableiten, die das Invertieren erleichtern oder, wenn man ihnen zuwiderhandelt, erschweren. Nimm nochmals den Gitterkegel zur Hand, halte ihn in Stellung A nahe vor das Auge, richte den Blick in die Mitte — auf S — die Aufmerksamkeit aber auf den Rand. Bewege das Ding von dir weg, beachte dabei aber nicht, daß es sich entfernt, sondern nur, wie sich der Umriß und die Maschen des Drahtgeflechtes zusammenziehen[2]). Mache dieses von außen nach innen Zusammen-

[1]) Eine *allmählich* anwachsende Inversion kannst du an einer kegelförmigen Drahtspirale sehen. Du tust gut, sie möglichst weit von dir weg zu halten, damit der I-Kegel höher wird (siehe S. 139). Fällt es dir schwer, die Spirale überhaupt räumlich, nicht bloß eben zu sehen, so gucke mit beiden Augen. Beim Invertieren kommt die Spitze auf dich zu, der Trichter stülpt sich hervor, die flache Spirale wird höher. Auch ohne jede Bewegung des Objektes: du siehst hier also eine — freilich etwas träge — Bewegung bei konstantem äußeren Reiz und unverändertem Netzhautbild.

[2]) Du kannst auch einen Finger der anderen Hand hinter den Drahtkegel halten, ihn dauernd in derselben bestimmten Entfernung sehen und beachten, wie der Umriß der K-Basis auf ihn zukommt.

pressen innerlich mit. Wenn du die vorgeschriebene Verhaltungsweise gut innehältst, kann die Bewegung ganz langsam sein und das Ding wird sich vor deinen Augen langsam umstülpen. Umgekehrt: Halte den Gitterkegel in Stellung B weit von dir ab, richte den Blick auf das Ganze, konzentriere dich aber auf die Mitte — die Spitze S. Bewege das Ding auf dich zu, beachte dabei, wie die Spitze — der Umriß der S-Basis — sich ausdehnt[1]), mache diesen *Druck* von innen nach außen innerlich mit.

Vielleicht kommt dir, lieber Leser, an dieser Stelle ein Bedenken und du fragst mich: „Ja, stehen diese Vorschriften nicht geradeswegs im Widerspruch zu den Beobachtungen an der Düte, aus denen du sie, wie du sagtest, gefolgert hast? Es war doch leichter, die Hohlform von innen nach außen fortschreitend zu invertieren, das Feld auszudehnen, und nun soll ich, wieder vor der Hohlform, die Zusammenziehung des Feldes beachten und gar innerlich mitmachen?! Dort sagtest du, die Aufmerksamkeit wäre natürlicherweise auf die Mitte konzentriert und hier verordnest du, sie auf den Rand zu lenken — und hast das doch selbst eine widerspruchsvoll klingende Vorschrift genannt?!" Du hast Recht, ich habe mich mißverständlich ausgedrückt. Aber dein Einwand zeigt mir, was ich noch deutlicher sagen muß. Das Wesentliche an den Verhaltungsweisen ist das Dynamische — die Wörter „Druck" und „Pressen" sind gesperrt. Die übrigen Ratschläge — Einstellung der Aufmerksamkeit, Entfernen oder Annähern des Objekts usw. — sollen dir bloß dein *Tun* und Lassen erleichtern, ihm Richtung geben, ihm das Feld bereiten. Um die Mitte der Hohlform hervortreten zu lassen, mußt du dich zurückziehen, ihr Raum geben; um dich auf die Mitte richten zu können, mußt du dich erst außen aufstellen; um die „Aufmerksamkeit" zu konzentrieren, mußt du sie erst ausgebreitet haben. Umgekehrt: um das Feld zu weiten, mußt du dich auf die Mitte einstellen; um von innen zu drücken, mußt du hineingehen; um vor dir Raum zu schaffen, mußt du gegen die erhabene Spitze losgehen. Willst du Konkaves invertieren, so sei Zange, willst du Konvexes umstülpen, sei Keil!

II.

Der große Reiz der Inversionsversuche liegt darin, daß wir so viel neue Erfahrungen machen, Dinge wahrnehmen, die uns noch nie begegnet sind, die wir uns schwer oder gar nicht vorstellen können, vielleicht sogar von vornherein für unmöglich gehalten hätten. Wir geraten in eine neue Welt und lernen erst allmählich, uns in ihr auszukennen. Dieses Lernen und Umlernen zu verfolgen, ist lehrreich: es zeigt uns, welche Faktoren unsere gewöhnliche Raumwahrnehmung bestimmen, wie sie

[1]) Oder (schwerer): zeige mit einem Finger in Richtung der Achse und sieh, wie sich die K-Basis nach vorn schiebt, bis der Finger eintaucht.

zusammenwirken, welche enger, welche loser verbunden sind; ihre natürliche Rangordnung erkennen wir daran, welche wir leichter, welche schwerer und welche wir gar nicht überwinden können.

Wie immer wir es angestellt haben mögen, um ein Ding zu invertieren, wenn es einmal invertiert ist und solange es so bleibt, nehmen wir es wahr, wie irgendein anderes, können beobachten, wie es aussieht und wie es sich benimmt, und zunächst steht es so wenig in unserem Belieben, etwas daran zu ändern, wie bei irgend einem anderen rechtschaffenen Ding. Selbst Hinz und Kunz werden uns bestätigen, daß es so ist, wie wir es gefunden haben. Die Inversionen sind weder „Täuschungen", denen wir unterliegen, noch „Vorstellungen", die wir uns „machen", sondern Dinge, die wir, unter bestimmten Bedingungen, *wahrnehmen*. Diese Bedingungen, soweit sie von uns abhängen, immer leichter, geläufiger herzustellen und konstanter, sicherer festzuhalten, darin besteht die Übung.

Es gibt Fälle, in denen die Bedingungen für N und I gleich günstig sind[1]). Hinter einem fernen Waldstreifen, gegen den hellen Himmel, tauchen die Flügel einer Windmühle auf. Ich sehe sie rechts vorn auftauchen, links hinten verschwinden, für meinen Nachbarn drehen sie sich von links vorn nach rechts hinten. Wir streiten uns, jeder bleibt bei seiner Ansicht. Plötzlich gibt er mir Recht. Dann unterhalten wir uns damit, die Drehungsebene bald so, bald so zur Frontale geneigt zu sehen. Der willkürliche Wechsel geht immer leichter und schneller. Was tun wir, um ihn zu bewirken? Wir stellen uns verschieden zur Drehungsebene, zielen einmal *von* rechts auf sie, das anderemal *von* links. Und wir lassen einmal die Flügel — bedrohlich — auf uns zukommen, das andere Mal — harmlos — von uns zurückweichen[2]).

Halte ein Kartenblatt in der Medianebene dicht vor deine Nase und blicke in die Ferne. Beachte dabei peripher das Blatt und besonders seine obere Kante. Dann kannst du — was nicht jedem leicht fällt — zwei Blätter sehn: das rechte von links, das linke von rechts; der Raumwinkel zwischen ihnen ist gegen dich offen, konkav. (Daß du das rechte Blatt nur mit dem linken, das linke Blatt nur mit dem rechten Auge siehst, weißt du nicht, du mußt ein Auge schließen, um dich davon zu überzeugen.) Nun sieh das linke Blatt von links, das rechte von rechts an; dann ist der Raumwinkel gegen dich konvergent, konvex. Du kannst auch beide Blätter von rechts oder beide von links ansehen; dann liegen ihre Ebenen annähernd parallel

[1]) Es kommt sogar vor, daß die Inversion leichter gesehen wird. *Wittmann* entdeckte erst nach Wochen durch Abtasten, daß die „Hohlkehlen" seiner Balkonsäule tatsächlich erhabene Wülste waren.

[2]) Zu diesem und dem folgenden vgl. *J. C. Flügel*, Some Observations on Local Fatigue in Illusions of Reversible Perspective. Brit. Journ. of Psych. **6**. 1913.

und wenn du sie als Begrenzungen des Raumes zwischen ihnen ansiehst, so siehst du die eine „von außen", die andere „von innen". Bei geeigneter Konvergenz fallen die Hinterkante des einen und die Vorderkante des anderen Blattes zusammen (eine der beiden Kanten ist nur „scheinbar" hinten oder vorn) und beide Blätter annähernd in eine Ebene. Aber nur annähernd: nach vorn verlängert würde die Ebene des „von innen" gesehenen Blattes an dir vorbeilaufen, dir ausweichen, die Ebene des „von außen" gesehenen Blattes in dich eindringen. Auch wenn du eine einzige zur Frontale geneigte Ebene vor dir hast, hat es noch einen Sinn, von Von-außen und Von-innen, von Konvex und Konkav zu reden, je nach dem Standpunkt, den du einnimmst. Was von deinem Standpunkt aus an dir vorbei hinter dich läuft, ist von innen, als konkav angesehen; was vorne von fern auf dich zuläuft, ist von außen, als konvex angesehen. Das gilt, ebenso wie für das Rechts und Links einer zur Mediane geneigten Ebene, für das Oben und Unten einer zur Horizontalen geneigten Ebene. Hier beläßt du die Ebene in ihrer Raumlage, aber du stellst dich anders zu ihr. Beim Invertieren im gewöhnlichen Sinne bewahrst du deinen Standpunkt, aber stellst die Ebene anders zu dir. Nur eine frontale Ebene ist im engeren Sinne nicht inversibel; aber auch sie läßt sich von außen oder von innen ansehen, als Abschluß des Dahinter oder des Davor.

Binokulare Doppel„bilder" eines Raumkörpers, z. B. des Skelettwürfels, kannst du unabhängig voneinander invertieren. Mache dir zwei I-Dinge und vereinige sie durch Konvergenz. — Das — der Querdisparation entgegen! — binokular gesehene I-Ding unterscheidet sich von den monokular gesehenen ebenso, wie die entsprechenden N-Dinge: es ist irgendwie „plastischer", lebhafter, qualitativ (nicht räumlich) voller. Eben dies ist der charakteristische Unterschied eines diotisch von einem monotisch gehörten Ton. Bei der Vereinigung eines N- und eines I-Bildes entsteht je nach Wunsch ein N-Ding, ein I-Ding oder Teilinversion (z. B. beim Skelettwürfel zwei Konvexecken), aber nie ein Ding, das als Ganzes N und I zugleich wäre; diesen Eindruck zu gewinnen, ist mir auf diesem wie auf jedem anderen Wege mißlungen.

Knicke ein Kartenblatt nach Art eines Leporello-Albums, lege es vor dich auf den Tisch, so, daß es von links beleuchtet ist, die nach rechts abfallenden Flächen im Selbstschatten liegen. An der Inversion wirst du die Flächen zunächst nicht beleuchtet und beschattet, sondern in heller und dunkler Farbe angestrichen sehen; und zwar erscheint das Helle viel heller, das Dunkle viel dunkler, als an dem N-Ding. Du siehst Licht und Schatten, nach dem Ausdruck von *Katz*, als „Oberflächenfarben". Das I-Ding ist dabei nicht aus der Umgebung herausgelöst, auch nicht aus der hier herrschenden Beleuchtung: es steht auf dem Tisch zwischen N-Dingen und empfängt sein Licht wie diese von links.

Eben deshalb erscheinen die „beleuchteten" Seiten so viel dunkler, die „beschatteten" so viel heller, als an dem N-Ding. Durch einen Lochschirm betrachtet werden dagegen die Helligkeitsunterschiede des N-Dinges größer, die des I-Dinges geringer. Richtiger: die Farben erscheinen in unbestimmter Entfernung nebeneinander in *einer* Ebene (als „Flächenfarben"), es sind keine Dinge mehr da, daher auch kein Unterschied zwischen N und I. Invertierst du nur zwei Flächen, die benachbarten nicht, so kannst du die Helligkeiten des N- und I-Teiles bequem vergleichen. *Wittmann* sah an einer durch einen Bleistiftstrich geteilten Fläche die invertierte Hälfte in dunklerer Oberflächenfarbe, die andere Hälfte beschattet und heller. Es kommt auch vor, daß das I-Ding selbstleuchtend oder von einer hinter oder in ihm liegenden Lichtquelle durchleuchtet gesehen wird. Oft erscheint es „verblasen", so wie es aussehen würde, wenn es zugleich von außen und innen beleuchtet wäre. Auch in diesen Fällen ist es noch in die Beleuchtung der Umgebung eingeordnet. Aus dieser — aber nicht zugleich aus der räumlichen Umgebung — ist es erst gelöst, wenn du es mit Licht und Schatten siehst, wie die N-Dinge daneben, nur von der anderen Seite her beleuchtet (in unserem Beispiel also von rechts). Diese Auffassung stört bald nicht mehr, ja, sie kann wieder benützt werden, die Inversion zu erzeugen und festzuhalten. Endlich: drehe das Kartenblatt so hin und her, daß die beschatteten Flächen auf die beleuchteten einen Schlagschatten werfen, der sich bald ausbreitet, bald wieder zurückzieht. Dann sieh es so: das I-Ding ist von *links*, aber nicht durch eine gemeine Lichtquelle, sondern durch eine Dunkelquelle bestrahlt, die, um die Konvexkanten herumkommt wie die Sonne über einen Dachfirst, und nun auch einen Teil der Flächen bedunkelt, die sonst im Schatten liegen, der in dieser sonderbaren Welt hell ist. Es ist dir gelungen, die Helligkeiten selbst zu invertieren[1]), nicht nur die Einfallsrichtung des Lichts umzukehren.

Rolle die erste Seite deiner Morgenzeitung zu einer Düte, so, daß die Mitte des oberen Randes die Spitze wird und die großen Kopftypen ganz innen wenigstens zum Teil noch sichtbar sind; sieh hinein und invertiere. Die Spalten verbreitern sich jetzt von der Spitze zur Basis des Kegels, die Buchstaben werden von oben nach unten immer größer, der Druck wird um so verschwenderischer, je weiter du in der Lektüre des Leitartikels fortschreitest. Da hast dabei allerhand Augenbewegungen gemacht, die Akkommodation mit der Entfernung, und zwar der scheinbaren Entfernung entgegen, geändert, die Aufmerksamkeit mit dem Blick wandern lassen, vielleicht neben der eben gelesenen Zeile gelegentlich auch den ganzen Kegel beachtet — all das hat die Inver-

[1]) Warum ich das für eine echte Inversion halte, kann ich hier noch nicht auseinandersetzen.

sion in keiner Weise gestört. Mit der Gestalt des Ganzen — dem Kegel — ist die der Teile — die divergenten Spalten —, ihre Größe und gegenseitige Entfernung — die Zeilenlänge, Abstand und Größe der Buchstaben, Höhe der Spalten, Zeilenabstand —, ihre räumliche Lage gegeben; ferner die Größe und Entfernung des Ganzen. Man kann auch umgekehrt sagen, daß alle diese Momente in ihrem So-Zusammensein die Gesamtgestalt ausmachen. Diese reiche und feste Organisation ist das eigentliche Wesen des Gegenstandes, sie macht ihn zu *diesem* Ding. Die Beleuchtung dagegen ist eher ein Akzidens: das Licht fällt *auf* den Gegenstand, *er wirft* Schatten. Die Farbe ist seine Eigenschaft oder sein Zustand: *er ist* so und so gefärbt, *er ändert* seine Farbe, *er* verfärbt *sich*. Der Sehring, von ausgeprägterer Gesamtgestalt, erscheint gegenständlicher als der Tastring. Die Inversion wird sehr erleichtert, wenn man schon weiß, wie das I-Ding aussieht und es sich vorstellt. Hast du einen Körper, der durch verschiedene Teilinversionen vielfach umgestaltet werden kann, eben in einer bestimmten Gestalt gesehen, so wirst du sie gleich darauf leicht wieder erhalten, auch wenn dir sonst gerade diese Teilinversion schwer fällt. Nichts erschwert andererseits die Inversion so sehr, wie eine Störung der I-Gestalt. Sehr wirksam für die Raumgestalt sind die Überschneidungen. Auch darum sind Frontal- und Profilansicht uncharakteristisch. Beachtest du am I-Skelettwürfel die Überschneidungen, so springt er anfangs leicht in die N-Form um. Du gewöhnst dich bald, die Überschneidungen nicht zu sehen, auch ohne sie künstlich undeutlich zu machen, indem du das Objekt gegen das Licht hältst, nur peripher beobachtest, in die Ferne akkommodierst usw. Hast du es dahin gebracht, den I-Würfel sicher festhalten zu können, so spanne über eine Seite einen schmalen Papierstreifen. Bringe die Fläche mit dem Streifen objektiv nach hinten, invertiere und betrachte die Überschneidung des Streifens durch eine Kante. Wahrscheinlich paßt er sich zunächst in den I-Würfel ein: du siehst ihn entweder an der überschnittenen Stelle durchsichtig, oder die überschneidende Kante erscheint nach hinten ausgebogen und geht um den Streifen herum. Bei Drehung wirst du vielleicht Teilinversion bekommen: von den zwei konvexen Würfelecken zwängt sich die mit dem Streifen behaftete hinter der anderen durch. (Sehr lustig ist dieser Versuch auch vor dem Planspiegel: der kleine Würfel entmaterialisiert sich teilweise, um den Streifen des großen zu durchdringen, u. dgl. mehr.) Bei größerer Übung, wenn die I-Gestalt sozusagen unzerstörbar geworden ist, bleibt der Streifen in der Ebene der *vorderen* I-Würfelfläche ausgespannt und wird doch *zugleich* von einer *hinteren* I-Würfelkante überschnitten. Dies ist die zutreffende Beschreibung der Erscheinung, die vielleicht mancher Geometer oder Philosoph für unmöglich, für einen Widerspruch in sich halten wird, bis er sie mit eigenen Augen gesehen hat. Sie zeigt

aber nur, daß die Raumgestalt auch ohne Mitwirkung der Überschneidung, ja ihr entgegen, eine sehr große Festigkeit erlangen kann.

Bei der Drehung des I-Körpers können die Form- und Größenänderungen der Flächen und Winkel zunächst die Inversion stören. Später werden sie als ein dem I-Ding eigentümliches Gehaben begriffen. Oder sie werden als Bewegung von Flächen und Winkeln gesehen, die in jeder Raumlage ihre Form und Größe unverändert behalten. Meist sind beide Eindrücke verschmolzen: eine Fläche schrumpft und dehnt sich, indem sie sich aus einer Lage in eine andere dreht. Wieder wird, was erst Störung war, nun Hilfe: ich lerne das I-Ding von allen Seiten kennen und so befestigt sich mir seine Gesamtgestalt. Indem ich es drehe und wende, schließt es sich zu *solch einem* Ding.

Aber diese Gestalt ist eine neue: der invertierte Serviettenring verjüngt sich vorn, der erhabene Kegelstumpf wird zum Hohlzylinder, der I-Würfel ist kein Würfel, selbst wenn seine Kanten nur 1 cm lang sind. Der N-Würfel hat, aller Perspektive entgegen, parallele Kanten, die Spalten der Zeitung bleiben Rechtecke auch im Innern der Düte. Sollten wir nicht lernen können, auch am I-Körper Parallele als Parallele zu sehen? Sollten wir uns mit der „perspektivischen Verlängerung" nicht ebensogut abfinden können, wie mit der perspektivischen Verkürzung?

Halte ein rechteckiges Kartenblatt so gegen die Frontale geneigt, daß die Schmalseiten lotrecht stehen und die Längsseiten von rechts vorn nach links hinten laufen. Frontalparallel gesehen („F") erscheint das Blatt als schmales Trapez. Inversion des Rechtecks ergibt ein annähernd gleichweit entferntes und im Ganzen annähernd gleich großes Trapez, dessen Ebene mit der Mediane annähernd denselben Winkel bildet, wie das N-Blatt, nur in symmetrischer Lage (von links vorn nach rechts hinten). Die Divergenz der Längsseiten, oder, was *geometrisch* auf dasselbe hinauskommen würde, der Längenunterschied der Vertikalkanten, ist beim I-Trapez größer als beim F-Trapez. Dieses steht zwischen N- und I-Bild ebenso in der Mitte, wie die frontal — durch den Lochschirm — gesehenen Flächen hinsichtlich der Helligkeit (S. 145). Der Längenunterschied der Vertikalkanten des F-Bildes wird durch die perspektivische Verkürzung das eine Mal ausgeglichen, das andere Mal verstärkt. N-, F- und I-Fläche entsprechen annähernd Schnitten durch eine Pyramide, deren Spitze hinter dem Auge liegt. (Es ist hier immer einäugiges Sehen vorausgesetzt.) Erfahrungsgemäß werden bei unverändertem Netzhautbild nur solche Flächen gesehen, die einem Schnitt durch die Pyramide entsprechen. Alle Flächen gleicher Form, die man unter gleichbleibenden äußeren Umständen sehen kann, liegen parallel zueinander und sind nur, je nach ihrer Entfernung, verschieden groß. Halte den Finger so über die rechte Vertikalkante des N-Rechtecks, daß er sie überdeckt; nähere ihn dem

Auge und entferne ihn wieder und bilde dir ein, das Blatt hafte an ihm und nähere und entferne sich mit ihm — du siehst es schrumpfen und wachsen. Da man nur zur N-Fläche parallele Flächen als Rechtecke sehen kann, ist es unmöglich, die I-Fläche als Rechteck zu sehen. Ferner: Ist, etwa durch die haltende Hand, die Entfernung und Größe der N-Fläche und damit ihre Tiefenerstreckung — geometrisch: der Entfernungsunterschied der Vertikalkanten — festgelegt, so muß die Inversion, da die Entfernung sich augenscheinlich nicht ändert, eine Fläche von gleicher Tiefenerstreckung, die also zur Mediane symmetrisch liegt, ergeben. Ferner: Wird eine von rechts vorn nach links hinten sich verjüngende Fläche gesehen, so liegt sie weniger stark zur Frontalen geneigt, als das Rechteck, und die Nichtparallelen konvergieren weniger, als beim F-Trapez. In diesen und noch vielen anderen Fällen ist die geometrische Darstellung den Erscheinungen angemessen. Aber: es sind Schnitte durch die Pyramide möglich, die von rechts vorn nach links hinten divergierende Flächen ergeben. Diese Flächen kann man aber nicht sehen! Schneide dir ein längliches Trapez und halte es etwa in gleicher Entfernung wie vorhin das Rechteck, nur etwas stärker zur Frontalen geneigt, mit der längeren Vertikalkante links hinten. Das Blatt mag in dieser Stellung einen der Pyramidenschnitte vertreten, die nicht gesehen werden — es erscheint als Rechteck. Näherst du das Trapezblatt dem Auge, so kannst du es auch nach hinten konvergent sehen; um es nach hinten divergent zu sehen, wie es „wirklich" ist, mußt du es weiter entfernen. Hältst du es dauernd in mittlerer Entfernung, drehst es aber allmählich auf die Frontale zu, so kommt ein Augenblick, von dem an es nach hinten divergent erscheint; bei jeder stärker zur Frontalen geneigten Stellung erscheint es aber als Rechteck oder nach hinten konvergent. Die Grenze ist durch die Stellung — oder, beim vorigen Versuch, durch die Entfernung — gegeben, bei der im F-Bild (und auf der Netzhaut) die linke Vertikalkante eben länger wird, als die rechte. Wir pflegen uns um die Verhältnisse auf der Netzhaut, wenn wir wahrnehmen, nicht zu kümmern und tun es auch hier nicht. Wenn auch der Reiz die Erscheinung keineswegs eindeutig bestimmt, so schränkt er doch ihre Möglichkeiten ein. Die Unmöglichkeit, die perspektivische Verkürzung umzukehren, und ihre Bedingtheit durch die Form des Reizes ist also als Tatsache festzustellen. Sie ist so merkwürdig und so erklärungsbedürftig wie die, warum wir, wenn Licht von einer gewissen Wellenlänge in unser Auge fällt, ein reines, bläuliches oder gelbliches Rot sehen können, aber kein Grün.

Auch die gewohnte Koordination der ausgeführten und gesehenen Bewegung stört anfangs die Inversion. Das Motorische ist an der gewöhnlichen Dingwahrnehmung beteiligt. Es gehört mit zu einem (mobilen) Gegenstand, daß ich ihn drehen und wenden kann, und es gehört mit

zum Drehen, daß sich das Ding dabei sichtbar so bewegt. Die ausgeführte und die gesehene Bewegung brauche ich nicht erst zu verknüpfen, für gewöhnlich erfahre ich sie nicht gesondert, sondern von vornherein in einem. Nach kurzer Übung des Invertierens zerfällt denn auch das Ding nicht mehr in eines, das ich so herum drehe, und eines, das sich sichtbar anders herum dreht (wie z. B. Stiel und Würfel). Ich merke alsbald: wenn ich so mache, macht es so. Dann schwindet auch der Eindruck des Eigenwilligen und Ungehörigen. Eine Weile bin ich noch unsicher und muß das Ding, dessen statische Gesetze mir noch fremd sind, balancierend im Gleichgewicht halten, aber endlich bekomme ich es ganz in meine Gewalt und gehe ebenso sicher und geläufig damit um, wie mit einem N-Ding. *Ich* drehe es dann nach links, wenn ich seine rechte Seite betrachten will, selbst wenn ich zugleich — optisch und motorisch — beachte, daß ich die haltende Hand dabei nach rechts drehe. Nicht mehr: ich drehe *die Hand* nach rechts und *dadurch*, mittelbar, das I-Ding nach links. Ich drehe *es*, unmittelbar, nach links, *indem* ich, mit der Hand, so mache.

Halte die Inversion des Skelettwürfels in der Ansicht der Abb. 2 fest, und fahre mit dem Zeigefinger an der rechten Seitenkante, die objektiv von vorn unten nach hinten oben läuft, hin und her. Wahrscheinlich hast du, damit die Inversion nicht umspringt, die Tastbewegung zunächst nicht beachtet. Nun schenke, vorsichtig und allmählich, auch ihr einige Beachtung, aber immer noch mit stärkerer Betonung des Optischen. Das Gesehene und Getastete vereinigt sich leicht zu einem einheitlichen und widerspruchslosen Eindruck: du fährst an der Kante von oben nach unten und von unten nach oben entlang. Diese Richtung der Kante ist dem I- und N-Würfel in dieser Ansicht gemeinsam. Nun beachte auch die Vorne-hinten-Richtung der Tastbewegung. Vielleicht zerfällt dir dabei die Kante in eine getastete N-Kante, die von einer sichtbaren I-Kante verdeckt wird. Das ist aber nicht nötig. Du kannst den Eindruck gewinnen, daß du an ein- und derselben Kante entlang mit dem Finger (taktil-kinästhetisch) von vorn nach hinten gleitest, dabei aber (optisch) von hinten ausgehst und vorn ankommst. Erst wenn diese Zuordnung selbstverständlich geworden ist, wenn es zu der Eigenart des I-Dinges gehört, sich *so* anzufühlen, wenn es *so* aussieht, ist es auch in dieser Hinsicht vollständig begriffen.

Das N-Ding, um das ich herumgehe, bleibt ruhig, das I-Ding dreht sich. Ist das ein Zeichen, daß ich mich in der I-Welt noch nicht ordentlich auskenne? Gehe ich nach rechts, so verschwindet die rechte Seite des I-Dings und die linke kommt hervor. Besser ausgedrückt: begebe ich mich *nach* rechts, so gerate ich *nach* links, erhebe ich mich drüber, so gerate ich drunter. *Meine* Richtung *nach* rechts, nach links, nach oben, nach unten, nach vorn, nach hinten kann ich nicht invertieren.

Das „von mir aus nach rechts" hat nur einerlei Sinn, ich kann nicht *mich* nach rechts begeben und dabei nach links geraten. Das ist keine „Koordination", die ich umlernen könnte. Ich kann aber lernen, was ich, vor dem I-Ding, tun muß, um nach rechts zu gelangen: daß ich den Kopf so und so — nicht *mich nach links!* — neigen muß. Befestige den Skelettwürfel vorn und oberhalb von dir vor einem gleichmäßigen Grund und betrachte ihn durch einen Lochschirm; oder bestreiche ihn mit Leuchtfarbe und mache den Versuch im Dunkeln. Wenn du den Kopf senkst, bilde dir ein, daß du dich über den I-Würfel beugst, wenn du ihn hebst, daß du dich auf den Rücken legst und mit den Beinen voranrutschst. Durch diese Einstellung bringst du deine motorische Tendenz mit dem Gesehenen in Übereinstimmung, du gelangst (optisch) dorthin, wohin du dich (motorisch) begibst. Du kannst, besonders wenn du das Drüber weg! — Drunter durch! in gleichmäßigem Tempo durch längere Zeit wiederholst, den I-Würfel schließlich in Ruhe sehen. Du erkennst den Weg, den die Übung hier nehmen müßte; aber du bist, auch mit allerhand Kniffen, nur einen kleinen Schritt weiter gekommen. Dieser geringe und schwer errungene Erfolg zeigt, wie stark die Richtung, in der du deinen Körper bewegst, bestimmt ist durch die Richtung, wohin du *dich* wendest. Man müßte nicht nur lernen, die eigene Körperbewegung und ihre Richtung zu vergessen, sondern sie mit den an der gesehenen I-Umwelt orientierten Richtungstendenzen zusammenzuordnen. Dann erst würde man *sich* in der I-Welt zu bewegen wissen. Das ist vielleicht nicht unmöglich, aber sicher sehr schwer, und welcher Fakir wird es versuchen?

Um den letzten Versuch mit dem kleinen Würfel umzukehren, ließ ich mir aus 2 m langen Latten einen Skelettwürfel machen und mit Leuchtfarbe bestreichen. Stehst du drin, invertierst eine obere Ecke und gehst dann mit dem Blick an einer wagerechten Kante entlang, indem du dich nach rechts wendest, so läuft diese Kante von links vorn nach rechts hinten, solange du nur die erste Ecke im Auge behältst. Gelangst du zur nächsten Ecke, so läuft dieselbe Kante von rechts vorn nach links hinten. Siehst du auf die Mitte der Kante, daneben aber auch links und rechts beide Ecken, so erscheint die Kante nach hinten ausgebogen, konkav. Oder, wenn du dich um die Selbigkeit der Kante nicht kümmerst, hast du zwei Kanten, die, von Gott weiß woher hervorkommend, nach links und rechts in die Ecken einmünden. Wie du dich auch drehst und wendest, die Ecken, Kanten, Flächen sind konvex, sofern du sie *von außen*, konkav, sofern du sie *von innen* siehst. Nun lassen sich Ecken, infolge ihrer ausgeprägteren Raumgestalt, leichter invertieren, als Flächen, besonders Flächen ohne sichtbaren Umriß. Aber die acht I-Ecken lassen sich nicht zu einem einheitlichen von außen gesehenen Ding zusammenschließen. Man steht entweder

zwischen acht getrennten Gegenständen oder in einem Hohlraum, der da und dort eingestülpt ist. Säßest du im Mittelpunkt einer Hohlkugel, so könntest du, was du siehst, leicht invertieren, wenn eingezeichnete Meridiane, mindestens aber zwei Pole deinem Auge Anhalt böten. Würdest du dich von dem einen Pol zu dem anderen wenden, so würdest du wieder entweder zwischen zwei getrennten Kugeln stehen oder in einem an zwei Stellen eingedällten Hohlraum. Wäre nichts eingezeichnet, du würdest aber mit einer Laterne immer vor dich hinleuchten, so könntest du wohl auch dann noch invertieren und eine vorgewölbte Schale oder eine Kugel vor dir sehen. Die hätte aber mit dem, was hinter dir ist, keinen Zusammenhang. Würde die Hohlkugel lautlos und erschütterungsfrei um dich gedreht, so könntest du das nicht bemerken. Würdest du dich aber selbst umdrehen und überall umsehen, in was für einem Raum du eigentlich bist, so wäre es vermutlich — ich konnte den Versuch leider nicht machen — mit der Inversion vorbei. Und wenn es dir schließlich gelingen sollte, auch deine eigene Bewegung vor lauter Schauen zu vergessen, dann stündest du entweder ruhig *vor* einer ruhenden Kugel und spürtest nichts um dich, als den Raum, *der* auch sie einschließt, — oder du wärest ruhig in ihr, sie wäre ruhig um dich, und zwischen dir und ihr nichts als der Raum, *den* auch sie einschließt. Nie aber wirst du lernen, die Kugel, von der du dich allseits umschlossen siehst, zugleich von außen zu sehen.

Das Begreifenlernen der I-Dinge zeigt hinsichtlich aller an der Wahrnehmung beteiligter Faktoren denselben Verlauf: Das Neue stört zuerst, die I-Auffassung stellt sich schwer ein und schnappt leicht in die gewohnte N-Auffassung zurück. Dann, wenn die Auffälligkeit des Neuen verblaßt, beachtet man es nicht, sieht an dem I-Ding nur das, was man auch an N-Dingen kennt, nimmt es für ein N-Ding und weiß unter Umständen auch nicht, welches von beiden man vor sich hat. Später begreift man das Neue nach Art des Bekannten, als N-Eigenschaft, ordnet es in gewohnter Weise ein. Noch später wird das Neue zu einer wunderlichen Eigenart des I-Dinges, wunderlich deshalb, weil anders, als die akkreditierten Verhaltungsweisen der N-Dinge. Das I-Ding ist immer noch ein verkapptes N-Ding, ein Eindringling in diese Welt, die „eigentlich" eine N-Welt ist. Schließlich — die Vollendung bleibt meist ein frommer Wunsch — ist man in die I-Welt eingedrungen, kennt sich in ihr aus und weiß mit den I-Dingen *als* I-Dingen umzugehen.

III.

Bei der Würfelfigur (Abb. 7) hat es keinen Sinn, eine „N-" und eine „I"-Ansicht zu unterscheiden. Denn keine ist vor der anderen durch Perspektive, Abschattierung, Überschneidungen, Querdisparation, Tast- oder Bewegungseindruck als „natürlich" ausgezeichnet. Dennoch wird

die eine in die andere invertiert, springt mit einem Ruck um, und man kann lernen, die Abbildung beliebig so oder so oder auch flach zu sehen. Wodurch unterscheiden sich die verschiedenen Verhaltungsweisen?

Faßt du das mittlere Quadrat und die beiden anstoßenden Dreiecke zusammen und hebst sie heraus, so erhältst du eine ebene Zierform. Die eine Würfelauffassung ist in Abb. 8, die andere in Abb. 9 nahegelegt. Du siehst sie wahrscheinlich als Vollwürfel, den Punkt in der Mitte der Abbildung zuvorderst. Aber auch in Abb. 7 und ebenso am Drahtmodell siehst du die Flächen als Begrenzungen des Würfelkörpers. Sie scheinen oft wie mit einer durchsichtigen Haut bespannt. (Die Erscheinung ist, besonders für weniger Geübte, am I-Körper stärker, als am N-Körper; sie ist stärker im beidäugigen als im einäugigen Sehen.) Betrachte den rechten Eckpunkt des kleinen mittleren Quadrats der Abb. 7. Die Kante, der du ihn angehören läßt, überschneidet die andere. Sind dir die beiden Ansichten des Würfels schon gut bekannt, so mache dir ein Nachbild von Abb. 7 und entwirf es auf eine Wand. Je nachdem du dich jetzt auf die eine oder andere Ansicht einstellst, den oder jenen Würfel sehen willst, erscheinen nur die Linien der Abb. 8 oder nur die der Abb. 9, während die anderen verschwinden. — An den Bildern, Abb. 8 und 9, siehst du den ganzen Würfel, nicht nur eine Attrappe. Betrachte die gewölbte Seite eines Eßlöffels. Sitzt an dem Stiel nicht ein volles Ei?

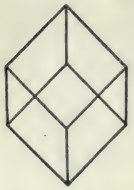


Abb. 7.

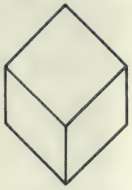


Abb. 8.

Abb. 9.

Die Auffassung von Abb. 7 als Würfel zwingt dazu, eine der beiden räumlichen Ecken als hohl zu sehen. Auch beim Drahtmodell ist das so. Wird aber die Inversion erschwert, z. B. durch Beachtung der Überschneidungen, so entstehen leicht zwei konvexe Raumecken (Teilinversion). Bei Drehung bewegt sich die I-Ecke hinter der N-Ecke in entgegengesetzter Richtung (S. 136). Die Flächen benützen den Augenblick der Profilstellung, in dem die N-Kante die I-Kante überdeckt, um sich zu invertieren. Um die Abb. 7 als Gebilde aus zwei Konvexecken zu sehen, mußt du sie als Skelett auffassen und darfst die Flächen nicht zu stark und undurchsichtig werden lassen.

Abb. 10 läßt sich leicht oben im Sinn von Abb. 8 und zugleich unten im Sinn von Abb. 9 sehen, besonders wenn die Mitte abgedeckt wird. Dabei werden oben andere Flächen stärker gefaßt, von außen gesehen, als unten. Sobald auch nur eine der Langseiten in *einer* Ebene gesehen wird, ist unweigerlich das Ganze ein Prisma. Wird in Abb. 11 das Quadrat mit den beiden oberen oder den unteren Rhomben zum Würfel

zusammen-organisiert, so erscheint „das Übrige" leicht als „angesetzte" Hohlecke. Siehst du die vier Rhomben als zwei gegeneinander gelehnte Buchdeckel, so wird das Quadrat zum „Loch" zwischen ihnen. In Abb. 9 lassen sich nicht nur die beiden Rhomben, sondern auch das Quadrat mit dem rechten oder linken Rhombus zu einem Buchdeckel zusammenfassen; die dritte Fläche fällt jeweils als „Rest" weg. Der Übergang von der Auffassung „Buchdeckel von rechts" zu „Buchdeckel von links" wirkt noch wie eine Inversion. Invertiert werden die beiden Rhomben, die ihre Funktion als „Nichts" und „Etwas" vertauschen. Nimmst du in einer der drei Buchdeckel-Auffassungen die dritte Fläche dazu, indem du sie durch zwei Kanten des Buchdeckels schließt, so wird sie aus Hintergrund zu einem Bestandstück des Würfels. Hier noch ist zweierlei möglich: entweder die dritte Fläche ist so fest, gegenständlich, undurchsichtig wie die andern, oder sie erscheint als Öffnung eines würfelförmigen Kastens, aber auch dann als die Begrenzung seines Hohlraums. Den drei verschiedenen Buchdeckel-Auffassungen entsprechen drei verschiedene Stellungen des Kastens: mit der Öffnung nach unten, nach rechts oder nach links. Aber auch drei Stellungen des Vollwürfels: denn immer kannst du die Öffnung durch einen festen Deckel geschlossen sein lassen. Auch der Übergang von einer Vollwürfel-Ansicht in eine andere — von oben, von rechts, von links — erfolgt mit einem Ruck; es wird jedesmal eine andere Kante — einer der früheren Buchdeckelrücken — am stärksten konvex; und jedesmal ändert sich die Funktion der Flächen: je zwei andere sind Träger der dritten, stehen auf der dritten, oder wie du es sonst beschreiben magst. Erst wenn sie alle dieselbe Funktion haben, gleichmäßig den einen Würfelraum umschließen, hast du ein und denselben Würfel vor dir. Und indem du den als Ganzes invertierst, änderst du auf einmal die Funktion all seiner Teile. An dem Würfel als Ganzem ist nur eine einzige Inversion zu einem neuen *Ganzen* möglich. Aber auch nur zu einem *neuen* Ganzen. Es war also nicht richtig, bei den drei Inversionen von Abb. 9 von einem Übergang von einer „Ansicht" in eine andere zu reden: nicht der Standpunkt gegenüber dem Objekt wird geändert — das ist in jedem Fall ohne Ruck möglich —, sondern an die Stelle des einen Dinges tritt ein anderes. Die Totalinversion des Würfels Abb. 7 ergibt wieder einen Würfel, aber nicht denselben von einer anderen Seite. Ich kann ein Ding von allen Seiten zugleich haben, aber nicht dieses Eine zugleich als jenes andere Eine. —

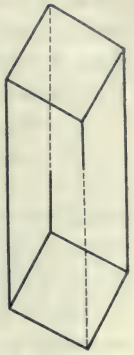


Abb. 10.

Abb. 11.

Das Konvexe ist gegen mich geschlossen, schließt mich aus, verwehrt meinem Blick das Eindringen durch Undurchsichtigkeit, meiner Hand durch Undurchdringlichkeit. Ich kann es umfassen, umgreifen, umgehen. Es hebt sich hervor, kommt auf mich zu, dringt auf mich ein, ist gegen mich gerichtet. Das Konvexe ist gegenständlich. Gegenstände sind konvex.

Das Konkave ist vor mir offen, schließt mich ein, läßt meinen Blick, meine Hand, mich eindringen. Es umfaßt, umgreift mich „‚geht" um mich herum. Es weicht von mir weg, flieht, ist Hintergrund, leer. Das Konkave ist raumhaft. Räume sind konkav.

Invertieren heißt: Konvexes konkav, Konkaves konvex machen; das Von-außen und Von-innen vertauschen; gegen mich Geschlossenes öffnen und eindringen, vorn Offenes schließen und mich ausschließen; das Hervorstehende zurückdrängen, das Weichende hervorheben; das Gegenständliche zum Raum verflüchtigen, das Raumhafte zum Gegenstand festigen.

Es ist im allgemeinen schwerer, Konvexes zu invertieren, als Konkaves. Das, was ich ansehe, beachte, worauf ich mich konzentriere, woran ich mich betätige, womit ich mich befasse, tritt hervor, wird fest, Gegenstand. Das Übrige tritt zurück, wird leer, Hintergrund. Umgekehrt: die Gegenstände sind es, die sich mir aufdrängen, mir entgegenkommen, mich angehen; sie muß ich beachten, begreifen, nicht die Löcher zwischen ihnen. Ferner: der konvexe Gegenstand vor mir ist geschlossen, ich habe ihn ganz, auch wenn sein Vorne mir sein Hinten verdeckt. Konkaves an einem Gegenstand vor mir ist nicht nur gegen mich offen, sondern auch unvollständig. Um es als Raum um mich zu schließen, müßte ich es erweitern; dem aber widerspricht sein Umriß. Will ich es aber *an* dem Gegenstand schließen und damit den Gegenstand gegen mich, so invertiert es sich. Auf den mich ausschließenden Gegenstand bin ich umfassend, konvergent gerichtet, auf den mich einschließenden Raum richte ich mich ausweitend, divergent. Gewöhnlich richte ich mich nur auf den Raum vor mir, wohin ich schaue und worin ich hantiere. Da verlange ich Armfreiheit und Weite des Blickes; zu nahe Wände, die mich beengen, drohen auf mich einzudringen, bedrücken mich. Auf das Hinter-mir mag ich mich nicht richten, dort will ich nichts zu tun haben. Aber der Raum hinter mir ist mir mit gegeben und dort will ich spüren, daß ich ganz und eng umschlossen bin. Jeder sucht den Platz in der Ecke.

Vor dem konvexen Winkel ziele ich von rechts und links auf die Mitte, vor dem konkaven Winkel von der Mitte — von mir — aus nach rechts und links. Meine Zielrichtungen stehen immer annähernd senkrecht auf den Linien oder Flächen, auf die ich ziele. Je spitzer der Konvexwinkel, von desto weiter rechts und links ziele ich auf seine

Schenkel. Schließlich klappt er in einen von mir ausgehenden Radius zusammen (Sagittale des phänomenalen Ichs). Richte ich mich jetzt von mir aus nach rechts und links, so öffnet sich der Radius bei mir zum Konkavwinkel, der um so stumpfer wird, je weiter ich auslade, und sich schließlich zur Geraden streckt (Frontale des phänomenalen Ichs)[1]). Ich muß mich nun wieder von außen nach innen richten, soll die Gerade sich zum Konvexwinkel vorwölben. Die Sagittale ist das Maximum des Spitzen, die Frontale das Maximum des Stumpfen. Die Grenzfälle des konvexen Auf-mich-zu und des konkaven Um-mich-herum sind auch die Grenzfälle meines konkaven, umfassenden und meines konvexen, ausdringenden Verhaltens.

Zusatz[2]).

Die beiden entgegengesetzten Verhaltungsweisen, die uns das Invertieren gesehener Dinge ermöglichen, haben nicht schlechthin räumlichen Sinn und sind nicht bei der Raumwahrnehmung allein wirksam. Die Ausdrücke und Wendungen, mit denen sie zu beschreiben versucht wurden, sind uns in „übertragener" Anwendung geläufig, nicht weil sie Bilder wären, sondern weil da und dort dasselbe gemeint ist. Nicht nur der Gegenstand, jedes Du schließt mich aus. Nicht nur der Raum, jedes Geschehen, das mir Erlebnis ist, schließt mich ein. Die Erzählung, das Schauspiel kann ich erleben: ich bin *in* der Situation *drin*, *ich* sehe, fühle, handle, nicht der Held. Etwas stört: da schnappt es um — ich halte ein Buch in der Hand, in dem ich lese, ich sitze im Theater und sehe auf die Bühne. Ganz *im* Zwiegespräch, sehe und höre ich nichts. (Man prüfe, was im Traumerlebnis „gegeben" ist, was da die Situation ausmacht.) Der Gegensatz der Einstellungen wäre statt durch konvex-konkav ebenso gut durch subjektiv-objektiv, aktiv-passiv, produktiv-rezeptiv bezeichnet. Die Wissenschaft ist vorwiegend auf das Gegenständliche, die Kunst auf das Erlebnishafte gerichtet. Begabung und Neigung zur einen oder anderen Verhaltungsweise wechseln mit der Person. Den einen ist Wissenschaft, und besonders Psychologie und Ästhetik, ein Greuel — vielen Künstlern geht es so, vielen Frauen. Andere wollen reine Beschreibung der Tatsachen als Gegenstände, alles andere gilt ihnen als anthropomorph und animistisch. Diese wollen sehen, was ein Bild darstellt, den Bau einer Fuge verstehen, jene wollen auch nicht mehr einen Eindruck wiedergeben, nur *sich* ausdrücken, gleichgültig mit welchen Mitteln, am liebsten, wenn es ginge, unmittelbar. Aber der Schaffende kann der Farben oder Töne nicht entraten, und in den Geschöpfen erst wird sein Erlebnis anderen nacherlebbar.

[1]) Allseitige zentrifugale Richtung ergibt als eigentliche Ichfrontale eine Kugelschale.

[2]) Die Ergebnisse der Inversionsversuche weisen in dieselbe Gedankenrichtung, in die mich vor langer Zeit kulturgeschichtliche und psychologische Studien geführt hatten. Die Gedanken sind so allgemein, daß sie nicht durch eine zufällige Einzeluntersuchung ausreichend zu begründen, wohl aber auf den verschiedensten Gebieten zu prüfen sind. Sie seien hier flüchtig angedeutet, nicht um ein paar bescheidenen Befunden auf einem Sondergebiet nachträglich ein philosophisches Mäntelchen umzuhängen, sondern um zu sagen, daß der nicht auf dem rechten Wege wäre, der letzten Endes nicht den *einen* Sinn fände, der von Jedem, überall und allezeit gefunden werden kann.

Und nur *der* Forscher wird seinen Gegenstand nicht bloß von außen begreifen, der sich von ihm packen läßt, dem er lebendig, Erlebnis geworden ist.

Anschauung und Einsicht, Wahrnehmung und Erlebnis sind an Demselben möglich, wenn auch nicht an Demselben gleich leicht und gleich natürlich. Man faßt für gewöhnlich die Dinge nicht als Löcher im Nichts auf und meinen Zorn erfahre ich nicht erst durch Selbstbeobachtung. Die Dinge, die zunächst wahrgenommen, die Erlebnisse, die zunächst erlebt werden wollen, werden meist erst vom Physiker oder Psychologen aus der Gegebenheit, in der wir sie gewöhnlich haben, herausgelöst und möglichst rein gezüchtet. Dem Kinde ist der Apfel rund, rot, gut und es will ihn haben — nicht: $4\,r^3\,\pi/3$, die Sensation der Röte, erwartete Lust und darum Gegenstand seines Begehrens.

Die Verhaltungsweise ist uns nahegelegt, aber nicht aufgezwungen. Wir können das Atom als Mikrokosmos *erleben*, wir können auch eine *Abhandlung* über die Sehnsucht schreiben. Nur ist uns *Dasselbe* nie zugleich konvex und konkav, Gegenstand und Erlebnis. Dem Sterblichen ist reine Hingabe und volles Sich-Ausströmen entzweit. Umfangend umfangen! ist Ganymeds *Wunsch*. Nur „der Vollendete wandert nicht, doch weiß; schaut nicht, doch merkt; handelt nicht, doch wirkt." (Tao-te-king 47.)

(Aus dem Neurologischen Institut [Prof. *K. Goldstein*], Abteilung zur Erforschung der Folgeerscheinungen von Hirnverletzungen, [Leiter der psychologischen Abteilung Priv.-Doz. Dr. *A. Gelb*] und dem Psychologischen Institut der Universität Frankfurt a. M.)

Eine Pseudofovea bei Hemianopikern.

Von

Wilhelm Fuchs.

Mit 17 Textabbildungen.

Inhaltsverzeichnis.

Einleitung: Kurzer Bericht über eine bereits von mir veröffentlichte Untersuchung über die Pseudofovea bei Hemianopikern (S. 158.)

§ 1. Untersuchungen über die Lage des neuen Deutlichkeitszentrums (S. 161).

1. Die Lage des Deutlichkeitszentrums bei Änderung des Gesichtswinkels durch Änderung des Abstandes zwischen Beobachter und Objekt unter Beibehaltung der „wirklichen" Größe des Objektes (S. 162).
2. Die Lage des Deutlichkeitszentrums bei Änderung des Gesichtswinkels durch Änderung der „wirklichen" Größe des Objektes unter Konstanthaltung des Abstandes zwischen Beobachter und Objekt (S. 164).
3. Die Lage des Deutlichkeitszentrums bei konstantem Gesichtswinkel und alleiniger Änderung der Sehgröße der Objekte (S. 165).

Exkurs. Das Fehlen einer Pseudofovea bei „Aussparung der Makula". Die Veränderung des ausgesparten Bereiches (S. 166).

§ 2. Ergebnisse der tachistoskopischen Darbietung (S. 167).

§ 3. Vergleichende Untersuchungen über die Sehschärfe in der anatomischen Fovea und in der Pseudofovea (S. 169).

§ 4. Spezielle Untersuchung der Deutlichkeit (S. 171).

1. Die Änderung der Deutlichkeit bei Verschiebung eines Objektes aus seinem Deutlichkeitszentrum nach außen oder nach innen (S. 171).
2. Die gleichzeitige maximale Deutlichkeit zweier verschieden großer Objekte, von denen jedes in „seinem" Deutlichkeitszentrum geboten wird (S. 172).
3. Das Versagen der aktiven Aufmerksamkeit für die Deutlichkeitserhöhung (S. 172).
4. Das Versagen der passiven Aufmerksamkeit für die Deutlichkeitserhöhung (S. 173).
   a) Die Undeutlichkeit einer kleinen Gestalt neben einer maximal deutlichen großen Gestalt (S. 173).
   b) Die Verschwommenheit einer mit schwarzer Tinte gezeichneten kleinen Gestalt neben einer mit Bleistift gezeichneten, in ihrem Deutlichkeitszentrum stehenden großen Gestalt (S. 174).
   c) Die Undeutlichkeit resp. der Zerfall einer großen Gestalt neben einer in ihrem Deutlichkeitszentrum stehenden kleinen Gestalt (S. 175).

5. Die gestaltmäßige Bedingtheit der Deutlichkeit (S. 177).
   a) Die Deutlichkeit desselben „Elementes" innerhalb und außerhalb einer größeren Gestalt (S. 177).
   b) Die verundeutlichende Wirkung scharfer isolierter Herausfassung eines „Elementes" einer Gestalt (S. 179).
   c) Die Deutlichkeitsverhältnisse in einem Strichgewirr (S. 181).
   d) Die Verundeutlichung beim Zerfall einer vorher deutlichen, prägnanten Strichfigur in ein Strichgewirr (S. 183).
   e) Eine bestimmte Größe des Objektes ist zwar notwendige, aber nicht hinreichende Bedingung der Deutlichkeit in einem bestimmten Sehfeldbereich (S. 184).

In meinen „Untersuchungen über das Sehen der Hemianopiker und Hemiamblyopiker, I. Teil: Verlagerungserscheinungen"[1]), habe ich gezeigt, daß bei gewissen Hemianopikern eine neue Stelle des deutlichsten Sehens, eine Pseudofovea, vorhanden ist. Die Pseudofovea vermittelt in dem erhalten gebliebenen somatischen Sehfeldrest dieser Hemianopiker die Eindrücke maximaler Deutlichkeit an Stelle der funktionell minder leistungsfähigen anatomischen Fovea. Von dem neuen „Deutlichkeitszentrum" aus fällt die Deutlichkeit nach allen Seiten ab, auch nach der anatomischen Fovea hin, die damit zu einer peripheren Stelle herabsinkt.

Die neue Stelle des deutlichsten Sehens hat keinen bestimmten, unter allen Umständen festliegenden Ort auf der Netzhaut, sondern sie ist ein rein funktionelles, genauer ein durch die psychischen optischen Gegebenheiten bestimmtes Zentrum: sie wechselt ihren Ort mit der Form und Größe der Objekte oder der Sehfeldgestalt, die je nach der gestellten Aufgabe oder der Beobachtungsabsicht des Patienten aufgefaßt werden soll. Darin liegt aber ausgedrückt, daß die Deutlichkeitsverteilung im Sehfeld und dementsprechend die Funktionstüchtigkeit verschiedener Netzhautpartien und deren Wertigkeit für das Erkennen nicht absolute, unveränderlich festgelegte Bestimmungen einzelner Netzhautpunkte sind, sondern sich nach den Gestaltverhältnissen bestimmen, innerhalb gewisser Grenzen unabhängig von den anatomischen Verhältnissen.

Da im allgemeinen beim gewöhnlichen Sehen nur ein kleiner Bezirk zu überschauen ist, ist auch nur mit einer geringen Entfernung der Pseudofovea von der anatomischen Fovea zu rechnen.

Der Grund für die Entstehung eines neuen Kernpunktes und damit einer Pseudofovea liegt in Gestalteigenschaften des Sehfeldes: bei

---

[1]) Zeitschr. f. Psychol., **84**, 129 ff. 1920, sowie in *Gelb* und *Goldstein*, Psychol. Analysen hirnpathologischer Fälle auf Grund von Untersuchungen Hirnverletzter. Verlag von J. A. Barth, Leipzig 1920. Bd. I. S. 313 ff. (Der Kürze halber werde ich im folgenden nur nach letzterem Buch zitieren.)

unbefangener Betrachtungsweise strukturiert sich das Sehfeld für uns stets von einer Art Mitte aus. Sie ist der Schwerpunkt[1]) der Sehfeldgestalt. Von diesem Schwerpunkt aus wird das Sehfeld erfaßt.

Die Erfassung des erhalten gebliebenen Gesichtsfeldes der Hemianopiker von seiner ungefähren Mitte aus (nicht geometrische Mitte des *Gesichts*feldes, wie es etwa durch die Perimetrierung festgestellt wird, sondern Mitte des von Fall zu Fall wechselnden *Seh*feldes) geschieht in der Regel völlig passiv, ohne besondere Absicht der Patienten. Dies ergibt sich daraus, daß viele von ihnen vor der Untersuchung von ihrem Defekt überhaupt nichts wissen. Dies gilt nicht nur für die erste Zeit nach der Verwundung, sondern auch oft für längere Zeit nach derselben. So hatte ich wiederholt Gelegenheit, Fälle mit kompletten Hemianopsien erst nach längerer Zeit nach der Verwundung zu untersuchen, die bis dahin von ihrem Defekt überhaupt nichts gewußt hatten, oder die auf Befragen höchstens erklärten, auf dem einen (nach der geschädigten Seite liegenden) Auge sähen sie schlechter. Zum Teil werden die Patienten erst infolge der Untersuchung auf ihren Defekt aufmerksam. In anderen Fällen spielen mehr zufällige Erlebnisse, wie das Entschwinden der Hand aus dem Gesichtsfeld, namentlich aber das Anstoßen an Gegenstände oder Personen, die nach der blinden Seite hin sich befinden, dabei mit, daß die Patienten auf ihren Gesichtsfeldausfall aufmerksam werden. Aber im Sehfeld selbst war ihnen vorher nichts Besonderes aufgefallen. Es hatte also für sie ein Rechts und Links, ein Oben und Unten, von einer Art Mitte aus erfaßt, wie das Sehfeld des Normalen. Die „Stelle des deutlichsten Sehens" ist nicht dieselbe wie beim normalen Auge, sondern eine exzentrische Stelle. Von ihr aus fällt die Deutlichkeit nach allen Seiten ab.

Das neue Deutlichkeitszentrum spielt beim Sehen der Hemianopiker auch eine wichtige Rolle in bezug auf die Lokalisation. Die Erfassung des Sehfeldes von dem neuen Schwerpunkt aus bringt eine völlige Änderung der absoluten Lokalisation, eine „Verschiebung der Medianebene" mit sich. Das periphere Deutlichkeitszentrum wird nämlich zum „Kernpunkt" (*Hering*), d. h. Nullpunkt des subjektiven Koordinatensystems[2]), an Stelle des durch die Fovea vermittelten Kernpunktes des Normalen. Es erscheint dem Patienten geradeaus, womit dann gegeben ist, daß die Stelle, die vorher geradeaus erschien, nach der blin-

[1]) Näheres über den „Schwerpunkt einer Gestalt" (*M. Wertheimer*) siehe bei *Fuchs* „Untersuchungen über das Sehen der Hemianopiker und Hemiamblyopiker", II. Teil, in Zeitschr. f. Psychol. **86**, 10. 1921, sowie in dem Sammelwerk von *Gelb* und *Goldstein*, l. c, S. 184. (Der Kürze halber werde ich im folgenden auch diese Arbeit nur nach letzterem Buch zitieren.)

[2]) Näheres darüber bei *F. B. Hofmann*, Die Lehre vom Raumsinn des Doppelauges, in *Asher* und *Spiro*, Ergebn. d. Physiol. **15**. 1915.

den Seite verlagert ist; die objektive Medianebene erscheint damit auch verschoben.

Zur Erläuterung mögen für den Fall einer Hemianopsie nach rechts die Abb. 1 und 2 dienen, beide dasselbe Auge darstellend.

Ursprünglich erscheint der Punkt *F* geradeaus. Der Punkt *A* hat relativ zu ihm einen Linkswert. Ist aber eine komplette homonyme Hemianopsie nach rechts eingetreten, ist also nur die linke Gesichtsfeldhälfte erhalten geblieben, so erscheint Punkt *A* geradeaus. Der ursprünglich das Geradeaus vermittelnde Punkt *F* hat jetzt einen Rechtswert. Die (durch die Linie *RF* repräsentierte) objektive Medianebene und damit der gesamte Sehraum erscheint so nach rechts verlagert.

Gerade die Erscheinung der Verlagerung der Medianebene war es, die von den früheren Beobachtern allein entdeckt wurde, aber nicht genügend erklärt werden konnte. Besonders ist hier das reichhaltige Beobachtungsmaterial zu erwähnen, das *F. Best*[1]) an Frischfällen gewonnen hat.

Die im vorstehenden in aller Kürze dargestellten Hauptergebnisse des auf die Verlagerung der Medianebene bezüglichen Abschnittes meiner „Untersuchungen . . ." (Teil I) habe ich z. T. aus den von *F. Best* berichteten Tatsachen abgeleitet; für einen anderen Teil konnte ich mich auf eigene Untersuchungen an Hemianopikern stützen; einen kleinen Teil endlich, der hauptsächlich die *Lage* der Pseudofovea betrifft, habe ich aus gestalttheoretischen Überlegungen abgeleitet, konnte allerdings schon gewisse Befunde meiner tachistoskopischen Untersuchungen als Stütze anführen (vgl. *Gelb* und *Goldstein*, l. c. Bd. I, S. 324ff.). Inzwischen konnte ich durch neue Untersuchungen an geeigneten Fällen die damaligen Lücken in meinem Beobachtungsmaterial ausfüllen. Ich werde mich im folgenden hauptsächlich mit den bezüglich der *Lage der Pseudofovea* herrschenden Gesetzmäßigkeiten beschäftigen, ferner über vergleichende Untersuchungen über die *Sehschärfe* in der Pseudofovea und der anatomischen Fovea berichten, weiterhin die *gestaltmäßige Bedingtheit der Deutlichkeitsverteilung*

Abb. 1.

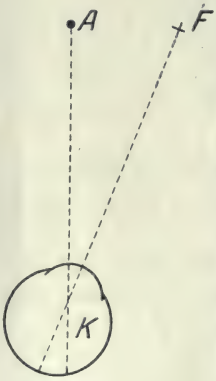


Abb. 2.

[1]) „Hemianopsie und Seelenblindheit bei Hirnverletzungen"; Graefes Arch. f. Ophthalmol. **93**. 1917; ferner „Zur Theorie der Hemianopsie und der höheren Sehzentren", ebenda Bd. **99**. 1919; ferner „Über Störungen der optischen Lokalisation bei Verletzungen und Herderkrankungen im Hinterhauptlappen", Neurol. Centralbl. 1919, Nr. 13.

im Sehfeld aufweisen. Die Ergebnisse, die in einer Reihe wesentlicher Punkte durch Befunde an anderen Patienten bestätigt wurden, werde ich fast nur an dem Fall W. zur Darstellung bringen, da er die Erscheinungen in seltener Reinheit und Ausgiebigkeit zeigte und ihre theoretische Klarlegung gestattete.

Krankengeschichte: 28jähriger Bankbeamter. Am 22. VIII. 1914 an der Westfront durch Schrapnellkugel in den Hinterkopf verletzt (Steckschuß). War zunächst nicht bewußtlos. Blutete stark aus Mund und Nase. Zirka $^1/_2$ Stunde nach der Verwundung erbrochen. Danach mindestens 24 Stunden bewußtlos. Aufenthalt in verschiedenen Lazaretten, zuletzt Marien-Krankenhaus in Frankfurt a. M. Befund: Über der Protuberantia occipitalis externa befindet sich der gut vernarbte Einschuß. Haut mit dem Knochen nicht verwachsen. Röntgenaufnahme in sagittaler und transversaler Richtung zeigt das Projektil in der linken Schädelhälfte, und zwar über der vorderen Felsenbeinfläche, dicht an der Schädelwand gelegen. Homonyme rechtsseitige Hemianopsie. Im Februar 1915 aus dem Lazarett entlassen, bleibt aber bis 1918 in ambulanter Behandlung. Seit August 1915 arbeitet Patient als Registraturbeamter auf einer Bank.

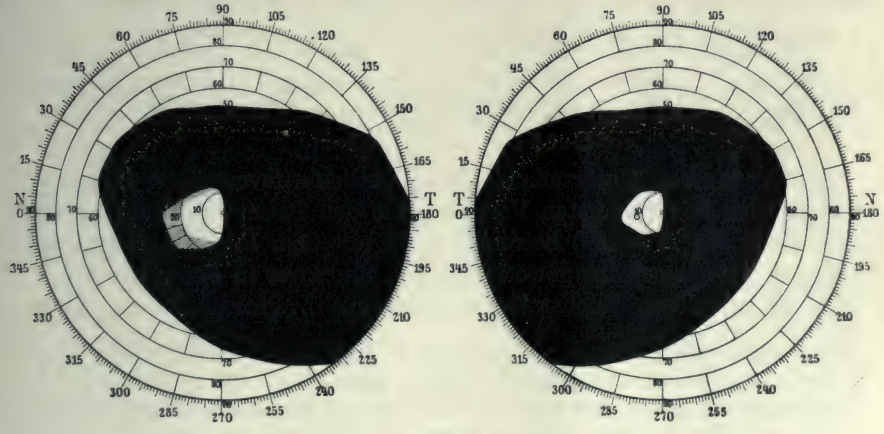


Abb. 3.

Am 28. VII. 1920 Aufnahme in das Hirnverletztenlazarett zu Frankfurt a. M. Von dem Untersuchungsbefund ist im Rahmen der vorliegenden Arbeit nur folgendes von Belang. Die Röntgenaufnahme ergibt im wesentlichen das frühere Bild. Es besteht eine komplette homonyme Hemianopsie nach rechts mit *nicht* ausgesparter Makula; die linke Gesichtsfeldhälfte ist stark eingeengt (vgl. Abb. 3). Ein Vergleich mit dem 2 Jahre vorher aufgenommenen Gesichtsfeld läßt eine inzwischen eingetretene wesentliche Verschlechterung im Sinne einer von links her fortschreitenden Einengung erkennen.

§ 1. Untersuchungen über die Lage des neuen Deutlichkeitszentrums.

Bei der eingehenden Befragung über die Art und Weise seines Sehens beim Lesen und Schreiben, beim Gehen auf der Straße, bei den Tätigkeiten des alltäglichen Lebens usw. gab Patient an, er habe sich „ge-

wöhnt, sein Gesichtsfeld nach rechts zu verlegen", d.h. nach der blinden Seite. Er meinte damit, wie er ausführlicher erläuterte, daß er an den Wörtern, Gegenständen, Personen usw. rechts vorbeiblicke. Er sähe sie dann leichter vollständig und vor allem deutlicher. Wenn er streng fixieren würde[1]), sähe er alles nur halb und verschwommen.

Es war nun von gestalttheoretischen Gesichtspunkten aus, die ich im I. Teil meiner „Untersuchungen . . ." bereits angedeutet habe, zu erwarten, daß die Deutlichkeitsverteilung im Sehfeld nicht mehr den Abbildungsverhältnissen auf der Netzhaut entsprechen würde in dem Sinne, daß das auf dem erhaltenen Teil der Fovea und seiner nach rechts gelegenen unmittelbaren Nachbarschaft Abgebildete in höherer Deutlichkeit erscheinen würde als das peripher davon Abgebildete. Diese Erwartung bestätigte sich bei unserem Patienten schon bei der ersten orientierenden Untersuchung. Zur Feststellung der herrschenden Gesetzmäßigkeiten wurden dann die Versuchsbedingungen in verschiedenen Richtungen variiert, worüber im folgenden berichtet werden soll.

1. Die Lage des Deutlichkeitszentrums bei Änderung des Gesichtswinkels durch Änderung des Abstandes zwischen Beobachter und Objekt unter Beibehaltung der „wirklichen" Größe des Objektes.

Zur genaueren Untersuchung der Deutlichkeitsverteilung im Sehfeld ließ ich in einer ersten Versuchsreihe den Patienten Druckschrift von der Größe D = 18[2]) betrachten, die mit dem Projektionsapparat auf eine Mattglasscheibe geworfen wurde, und zwar in Form von Wörtern und sinnlosen Buchstabenkombinationen. Patient fixierte eine

---

[1]) Pat. meint hier unter strenger Fixation die Fixation mit der Fovea. Daß er mit dieser fixierte, konnte er leicht daran feststellen — der Begriff „Fovea" war ihm unbekannt —, daß rechts von der fixierten Marke das Sehfeld ziemlich abrupt aufhörte; die Marke war sogar nur halb sichtbar. Die schärfere Grenze nach der blinden Seite hin ist wohl u. a. darauf zurückzuführen, daß Pat. in der blinden Feldhälfte Schwarz sah (positives Skotom). Diese Grenze war also anders gegeben als sonst an der Peripherie.

[2]) Da ich bei der folgenden Untersuchung fast nur die *Snellen*schen „Optotypi" und großen Sehschärfetafeln benutzte, gebe ich sämtliche Größen in der von *Snellen* benutzten Bezeichnungsweise (D) wieder. D bedeutet in Metern ausgedrückt diejenige Entfernung des Auges vom Beobachtungsobjekt, bei der letzteres sich unter einem Gesichtswinkel von 5 Min. im Auge abbildet. Ein Auge, das unter dieser Bedingung einen Buchstaben gerade eben (resp gerade noch) zu erkennen vermag, gilt als Auge von normaler Sehschärfe. Da es im folgenden nur auf die *relativen* Werte der Buchstabengrößen ankommt, so können wir die Größe der Buchstaben auch durch Bezeichnung D ausdrücken. — Besonders betonen will ich noch, daß fast sämtliche der im folgenden beschriebenen Erscheinungen nicht nur bei Betrachtung von Buchstaben, sondern auch bei Betrachtung von beliebigen anderen Gestalten sich einstellten, z. B. Quadraten, Rechtecken, Kreisen, Strichen.

auf der Mattglasscheibe angebrachte schwarze Marke, so daß ihr Bild auf die anatomische Fovea fiel (was er daran kontrollieren konnte, daß nur die Hälfte der Marke sichtbar war und rechts davon das Sehfeld aufhörte). Er gab dann dem Versuchsleiter denjenigen Buchstaben an, der ihm von der ganzen Kombination am deutlichsten erschien. *Bei Beobachtung aus 1 m Abstand erschien derjenige Buchstabe am deutlichsten, der ca. 6 cm links vom Fixationspunkt lag. Von diesem Deutlichkeitsmaximum aus fiel die Deutlichkeit nach allen Seiten ab, auch nach dem fovealen Bereich hin.* Der Deutlichkeitsabfall war nach dieser Seite hin in der Regel etwas geringer als in den anderen Richtungen. Auf die Frage nach dem peripherwärts vom Deutlichkeitsmaximum noch überschauten Gebiet gab Patient an, daß er nach dieser Richtung hin ein ungefähr ebenso großes Gebiet wie nach innen hin überschauen würde. Auch beim Hinzeigenlassen an die (ungefähre) Stelle, bis zu der er von den Buchstaben gerade noch etwas zu sehen vermochte, ergab sich ein im wesentlichen gleicher Bereich. Das Deutlichkeitsmaximum lag also unter den angegebenen Bedingungen in der (ungefähren) Mitte des überschauten Gebietes.

Bei Beobachtung derselben Anordnung aus der doppelten Entfernung (2 m) lag das Deutlichkeitsmaximum in ca. 6,5—6,7 cm Abstand vom Fixationspunkt. Da Patient nach der Peripherie hin noch ein Gebiet von 7,0—7,5 cm überschaute — nach den im vorigen Absatz angegebenen Methoden bestimmt —, so lag also das Deutlichkeitszentrum wieder in der ungefähren Mitte des Gesamtsehfeldes.

Bei Beobachtung derselben Anordnung aus noch größeren Entfernungen rückte das Deutlichkeitszentrum nicht mehr nennenswert nach der Peripherie hin. So lag es bei Beobachtung aus 3 m Entfernung ca. 6,8 cm vom Fixationspunkt entfernt. Auch das (auf den oben angegebenen Wegen festgestellte) Gesamtsehfeld erfuhr durch Beobachtung derselben Anordnung aus größeren Entfernungen keine nennenswerte Erweiterung. So gab Patient bei Beobachtung aus 3 m Entfernung ein Gesamtsehfeld von 14,5—15,0 cm Breite an. Das Deutlichkeitszentrum lag also wieder in der ungefähren Mitte des Gesamtsehfeldes.

Das Deutlichkeitsmaximum lag also unter den obigen Bedingungen bei Beobachtung aus 1 m Abstand 6,0 cm, bei Beobachtung aus 2 m Abstand ungefähr 6,6 cm, bei Beobachtung aus 3 m Abstand ca. 6,8 cm vom Fixationspunkt entfernt. Daraus geht hervor, daß seine Lage nicht vom Gesichtswinkel abhängig ist; denn bei einer solchen Abhängigkeit hätte es bei Beobachtung aus 3 m Abstand in ungefähr 18 cm Entfernung vom Fixationspunkt liegen müssen. *Die neue „Stelle des deutlichsten Sehens" (Pseudofovea) ist also nicht an eine bestimmte Netzhautstelle gebunden, d. h. an eine Stelle, die eine feste Lage im Auge hätte ähnlich wie die anatomische Fovea des Normalen. Sie ist vielmehr*

ein Zentrum, das seine Lage je nach Reizkonstellation wechselt. Damit ist aber schon auch für unseren Pat. W. der in der Einleitung erwähnte Satz bewiesen, wonach *periphere Netzhautstellen (resp. ihre kortikalen Endstätten) eine funktionelle Überlegenheit über die normalerweise in histologischer und physiologischer Hinsicht überlegenen fovealen Bezirke gewinnen können.*

2. Die Lage des Deutlichkeitszentrums bei Änderung des Gesichtswinkels durch Änderung der „wirklichen" Größe des Objektes unter Konstanthaltung des Abstandes zwischen Beobachter und Objekt.

In weiteren Versuchen wurde nun die Größe des Gesichtswinkels dadurch variiert, daß die Entfernung zwischen Beobachter und Objekt konstant gehalten (1 m) und nur die „wirkliche" Größe des Objektes geändert wurde. Ließ man den Patienten in dieser Weise verschieden große (genauer verschieden hohe) Druckschrift betrachten, sei es, daß die Druckbuchstaben ein kleineres oder größeres Wort bildeten, sei es, daß nur ein einziger Buchstabe im Gesichtsfeld war, so ergab sich, *daß das Deutlichkeitsmaximum dem Fixationspunkt um so näher rückte, je kleiner die Druckschrift war*[1]). *Die Lage des Deutlichkeitsmaximums hing also von der Größe der zu betrachtenden Objekte ab.* Wegen der großen theoretischen Bedeutung dieses Befundes seien hier einige Zahlen angegeben (betrachtet wurde vom Patienten verschieden große Druckschrift aus den *Snellen*schen „Optotypi"). Es lag das Deutlichkeitsmaximum bei:

Buchstabengröße D	cm Abstand vom Fixationspunkt
1,5	1,1—1,2
1,7	1,4—1,5
3,0	2,0—2,1
4,0	2,4
4,2	2,5—2,6
7,5	5,2—5,5
18,0	6,0

Es ist klar, daß man bei weiterer Vergrößerung der Buchstaben sehr bald an eine Grenze kommen muß, über die hinaus das Deutlichkeitsmaximum nicht weiter nach der Peripherie rücken kann. Ihre Lage schwankte an den einzelnen Tagen zwischen 6,0 und 6,4 cm. Diese äußerste Grenze für die Stelle des deutlichsten Sehens bestimmt sich

[1]) Pat. stellte die Lage des Deutlichkeitszentrums dadurch fest, daß er entweder an den Buchstaben seitlich vorbeiblickte und sich den Punkt suchte, von dem als Fixationspunkt aus ihm der Buchstabe maximal deutlich erschien, oder daß er einen bestimmten Punkt fixierte und der Versuchsleiter den Buchstaben solange verschob, bis er in höchst erreichbarer Deutlichkeit erschien.

jedenfalls durch die Mitte des überhaupt noch funktionsfähigen Restfeldes. Bei *bewegtem* (und dazu hellem) Objekt bestimmter Größe ist laut Gesichtsfeldschema Abb. 3 der Außenraum bis zu einer Grenze von 20 resp. 30° erfaßbar (vgl. S. 175). Unter unseren Bedingungen mit *ruhendem* (und dazu dunklem) Objekt ist der erschließbare Bereich des Außenraumes kleiner.

Es ist immer nur ein kleiner Bereich, innerhalb dessen ein Buchstabe bestimmter Größe deutlich erscheint. Verschiebt man den Buchstaben aus diesem Bereich nach der Peripherie hin, so tritt rasch zunehmende Verschwommenheit und Verundeutlichung auf. Dasselbe ist unter gewissen Bedingungen[1]) auch der Fall bei Verschiebung des Buchstabens nach dem Fixationspunkt hin. Das Deutlichkeitszentrum stellt also für eine gegebene Objektgröße einen einzigen Gipfel dar.

3. Die Lage des Deutlichkeitszentrums bei konstantem Gesichtswinkel und alleiniger Änderung der Sehgröße der Objekte.

Die Variation des Gesichtswinkels in den Versuchsreihen 1. und 2. führte zu einander widersprechenden Ergebnissen, indem die Lage des Deutlichkeitszentrums im einen Fall sich stark änderte, im andern aber nicht. Daraus läßt sich schon der Schluß ziehen, daß der Ort des Deutlichkeitsmaximums nicht von der Größe des Gesichtswinkels abhängig sein konnte. Die Ursache der Lageänderung mußte aber doch in 2. stecken. Um nähere Aufklärung zu erlangen, wurde ähnlich wie in 2. die „wirkliche" oder objektive Größe geändert, der Gesichtswinkel aber konstant gehalten. Es wurde also nur die „Sehgröße" oder „scheinbare Größe" der Objekte geändert. Die Untersuchung im einzelnen verlief in folgender Weise. Zuerst wurde der Abstand des Deutlichkeitsmaximums von der Fovea bei einer bestimmten Größe der Druckschrift und einer bestimmten Entfernung des Patienten von ihr festgestellt. Dann wurde ebenso der Abstand bei doppelt (dreimal) so großer Druckschrift festgestellt, die vom Patienten aus der doppelten (dreifachen) Entfernung betrachtet wurde.

Das Ergebnis war: *trotz gleichen Gesichtswinkels war bei den scheinbar größeren Objekten der Abstand des Deutlichkeitsmaximums von dem fovealen Bereich größer als bei den scheinbar kleineren Objekten*, z. B. (vgl. umstehende Tabelle) 0,9 : 1,6 : 2,4. Das Deutlichkeitsmaximum lag jetzt ungefähr an der Stelle, an der es bei Änderung des Gesichtswinkels (aber derselben objektiven und damit scheinbaren Größe der Objekte) gelegen hatte. Da jetzt aber der Gesichtswinkel konstant gehalten wurde, so ergibt sich, *daß es gar nicht auf den Gesichtswinkel, sondern nur auf die Sehgröße der Objekte ankommt.*

[1]) Vgl. darüber unten S. 171.

Folgende Tabelle läßt eine Vergleichung des Einflusses der Gesichtswinkelgröße und der Sehgröße zu:

Buchstabengröße [1]) ↓	0,50 m	1,00 m	1,50 m	2,00 m	3,00 m	Entfernung des Beobachters
$D = 1{,}5$	0,9 cm	0,9 cm	[2])	[2])	[2])	Abstand des Deutlichkeitsmaximums von der Fovea.
$D = 3{,}0$	1,6 „	1,6 „	1,7 cm	1,8 cm	[2])	
$D = 6{,}0$	2,1 „	2,1 „	2,3 „	2,4 „	2,7 cm	

Zur näheren Erläuterung möge noch folgendes dienen.

1. Die horizontalen Reihen geben an, wie sich der Abstand des neuen Deutlichkeitszentrums vom früheren (und damit der Pseudofovea von der anatomischen Fovea) bei Änderung des Gesichtswinkels durch Vergrößerung oder Verkleinerung des Abstandes zwischen Vp. und Objekt ändert. Die Änderung ist im allgemeinen nur gering. Etwas größere Abweichungen treten nur bei den großen Objekten in großem Abstand auf. Die Abweichungen sind aber keineswegs den Änderungen des Gesichtswinkels proportional.

2. Die vertikalen Spalten geben an, wie sich der Abstand zwischen dem pseudofovealen und dem (früheren) fovealen Deutlichkeitszentrum bei Änderung des Gesichtswinkels durch Vergrößerung und Verkleinerung des Objektes bei konstantem Abstand zwischen Vp. und Objekt ändert. Hier treten stärkere Änderungen auf, die für die kleineren Objektgrößen anscheinend der Änderung des Gesichtswinkels annähernd parallel gehen, für die größeren allerdings nicht mehr. — Diese Spalten entsprechen der Tabelle auf S. 164 [3]).

3. Die Diagonalen, z. B. 0,9 : 1,6 : 2,4; ferner 1,6 : 2,1; ferner 0,9 : 1,8 : 2,7; ferner 1,7 : 2,7 geben die Abstandsänderung zwischen dem neuen und dem früheren Deutlichkeitszentrum bei konstantem Gesichtswinkel an. Hier treten ebenfalls stärkere Änderungen auf. Sie stimmen der Größenordnung nach mit den unter 2. stehenden überein.

Der verschiedene Ausfall der Zahlenwerte in 1. und 2. beweist schon, daß die Lage der Pseudofovea nicht vom Gesichtswinkel abhängig ist; denn bei den gleichen Änderungen des Gesichtswinkels ergeben sich weitgehend verschiedene Zahlenwerte. Ein Vergleich von 2. und 3. dagegen zeigt annähernde Übereinstimmung der Abstandsänderungen der beiden Foveae. Die Lage der Pseudofovea muß also durch das Moment bestimmt werden, das 2. und 3. gemeinsam ist. Dies ist aber die *Sehgröße* der Objekte.

Exkurs: Das Fehlen einer Pseudofovea bei „Aussparung der Makula." Die Veränderung des ausgesparten Bereiches.

Da, wie die bisherigen Versuche ergeben haben, die Entfernung des neuen Deutlichkeitsmaximums vom früheren (normalen) in der Regel nur wenige Grade

[1]) Über die Darstellung der Buchstabengröße durch die Größe D vgl. Fußnote 2 von Seite 162.

[2]) Wegen zu großer Undeutlichkeit der kleinen Druckschrift in dem betr. Abstand des Beobachters nicht mehr prüfbar.

[3]) Ein Vergleich der Zahlen dieser Spalte mit den für die gleiche Entfernung (von 1 m) gewonnenen Zahlen der Tabelle von S. 164 zeigt, daß die jetzige Spalte durchweg kleinere Werte aufweist. Wie von vornherein zu erwarten war, sind zu verschiedenen Zeiten die Ergebnisse dem absoluten Wert nach etwas verschieden, während ihr gegenseitiges Verhältnis, auf das es hier nur ankommt, dabei ungefähr das gleiche bleibt.

beträgt, so wird man ein derartiges neues Zentrum wohl nur bei solchen Hemianopikern erwarten können, deren Makula entweder gar nicht oder nur sehr geringfügig ausgespart ist. Bei größerer Aussparung, wozu wohl schon 4—5° genügen dürften, liegt für die häufigsten Fälle des alltäglichen, unbefangenen Sehens das makuläre Deutlichkeitsmaximum in der ungefähren Mitte des jeweiligen Sehfeldes; denn dieses ist ja für gewöhnlich nur klein. In den Fällen, in denen die perimetrische oder kampimetrische Gesichtsfeldaufnahme eine Aussparung ergibt, ist zu prüfen, ob diese nicht infolge Vorhandenseins einer Pseudofovea im obigen Sinne nur vorgetäuscht ist.

Man wird eine solche Prüfung besonders in den Fällen vorzunehmen haben, in denen im Verlauf längerer Zeiten sich eine *Veränderung des ausgesparten Bezirkes* bemerkbar macht. Fälle dieser Art sind bereits in der bisherigen Literatur beschrieben worden[1]). Die Entscheidung, ob die Veränderung auf der Entstehung einer neuen Stelle des deutlichsten Sehens beruht oder auf andere Faktoren zurückgeführt werden muß, dürfte im allgemeinen nicht schwer sein. Da nach unseren obigen Ausführungen die Lage des neuen Deutlichkeitszentrums von der Größe, Lage und Art der Untersuchungsobjekte abhängt, so wird man die Versuche in diesen Hinsichten variieren müssen. Man wird am Perimeter oder Kampimeter z. B. bei Verwendung verschieden großer Fixationsobjekte verschiedene Aussparungen und dementsprechend auch verschiedene Grenzen der gesunden Gesichtsfeldhälfte erhalten, so daß also das gesamte Gesichtsfeld verschoben erscheint.

Das oben S. 161 angegebene Gesichtsfeldschema unseres Pat. W. ist bei Fixation mit der anatomischen Fovea aufgenommen. Es weist keine Aussparung auf. Bei Fixation mit der Pseudofovea konnte man eine Aussparung erhalten, und zwar von verschiedener Größe, je nach der Größe des Fixationsobjektes.

§ 2. Ergebnisse der tachistoskopischen Darbietung.

Bei der tachistoskopischen Darbietung von Wörtern, sinnlosen Buchstabenkombinationen, Punktfiguren und Strichzeichnungen lag das Deutlichkeitsmaximum in gleicher Weise peripher wie bei Dauerbeobachtung. Der Deutlichkeitsabfall nach beiden Seiten von ihm war anscheinend stärker als bei länger dauernder Betrachtung. Daher wurde meist nur das im Deutlichkeitszentrum gelegene Element erkannt. Von den nach links, sowie auch von den nach rechts, d. i. nach dem mit der anatomischen Fovea betrachteten Fixierpunkt hin gelegenen Elementen wurde entweder überhaupt nichts gesehen, oder es wurde nur eins von ihnen ganz oder teilweise wahrgenommen, meist ohne erkannt zu werden[2]). Zu ihrer Erkennung kam es fast stets erst bei wiederholter Darbietung. Das noch wahrgenommene resp. erkannte Element konnte sowohl links als auch rechts vom Deutlichkeitszentrum gelegen sein. Die zwischen dem Deutlichkeitszentrum und dem fovealen Bereich gelegene Gesichtsfeldpartie war also bei der Wahrnehmung und Erkennung nicht bevorzugt.

[1]) *Wilbrand* und *Saenger*, Neurologie des Auges, Bd. 7; ferner *Pötzl*, Über die Rückbildung einer reinen Wortblindheit, Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatr. 52. 1919.

[2]) Vgl. dazu unten § 4_2.

Auch bei anderen Hemianopikern habe ich feststellen können, daß in der erhaltenen Gesichtsfeldhälfte bei tachistoskopischer Darbietung die nach der Fovea gelegenen Partien gegenüber gewissen (wechselnden) peripheren Stellen benachteiligt sind, so daß also von einem je nach Reizkonstellation wechselnden Deutlichkeitsmaximum aus die Deutlichkeit nach beiden Seiten abfällt. Ich habe im I. Teil meiner „Untersuchungen . . .", S. 325 ff., schon einige Beispiele angeführt. Da sie die Wirkung eines Faktors erkennen lassen, der in der vorliegenden Arbeit noch nicht gestreift wurde, der aber bei manchen Hemianopikern unter geeigneten Versuchsbedingungen die Lage der Pseudofovea bestimmt (resp. beeinflußt), so will ich hier kurz darauf eingehen. Ich beschränke mich auf einen Fall von linksseitiger Hemianopsie[1]). Wird in der erhaltenen rechten Gesichtsfeldhälfte etwa ein Wort oder eine sinnlose Buchstabenkombination tachistoskopisch exponiert, so wird der nach dem Fixationspunkt hin gelegene Buchstabe sehr oft nicht erkannt oder gar überhaupt nicht gesehen, während peripher gelegene Elemente deutlich gesehen und erkannt werden. Das Deutlichkeitsmaximum liegt dann also nicht im Gebiet der Fovea, sondern an einer peripheren Stelle. Die Lage dieser Stelle wechselt nun je nach der Lage des gebotenen Komplexes innerhalb der erhaltenen Feldhälfte. Bietet man z. B. ein Wort aus vier Buchstaben so, daß der erste Buchstabe unmittelbar rechts neben der Fovea liegt, so wird zum Beispiel nur der dritte Buchstabe deutlich gesehen und erkannt (oft auch noch der vierte erkannt), während der erste Buchstabe entweder überhaupt nicht oder nur höchst verschwommen gesehen wird. Letzteres ist oft mehr oder weniger auch beim zweiten Buchstaben der Fall.

Bietet man nun ein anderes Wort *weiter peripher* so daß etwa sein erster Buchstabe an der Stelle liegt, wo vorher der in höchster Deutlichkeit erschienene dritte Buchstabe gelegen hatte, so ist oft der erste Buchstabe (manchmal sogar auch noch der zweite) in ähnlicher Weise benachteiligt, wie im vorher geschilderten Beispiel die dem Fixationspunkt nächst gelegenen Elemente. Der dritte Buchstabe (unter Umständen auch der zweite) aber erscheint trotz seiner periphereren Lage so deutlich, daß er mehr oder weniger sicher erkannt werden kann. Das Deutlichkeitsmaximum liegt jetzt also weiter peripher als vorher. Man kannso durch eine in beliebigem Wechsel vorgenommene Varation der Lage des exponierten Wortes weitgehend verschiedene Lagen des Deutlichkeitsmaximums erhalten.

Wir müssen nun bei diesen Versuchen noch folgendes in Rücksicht ziehen. Pat. hat in ihnen die Aufgabe, die gebotenen Wörter und Buchstaben zu *lesen*. Da also nur die Wörter resp. Buchstabenkombinationen zu beachten sind, so ist damit eine bestimmte Sehfeldgestalt gegeben, die ihr eigenes Deutlichkeitszentrum hat. Da die beschriebenen Erscheinungen auch bei Exposition von Punktfiguren und Kombinationen von anderen Elementen eintreten, so kommt es in diesen Experimenten nicht auf das Lesen als solches an, sondern allein darauf, daß nur die Komplexe von Buchstaben, Punkten usw. als Gestalten aufzufassen sind. Wenn Pat. dagegen die Aufgabe hat, das bei diesen Versuchen auf der Mattglasscheibe erscheinende helle Feld oder eine dieses Feld ganz bedeckende gleichmäßige Netz- oder Gitterzeichnung zu beachten, so bildet sich dadurch eine andere Sehfeldstruktur. Die Lage des Deutlichkeitsmaximums ist dann nicht einem derartigen Wechsel wie in den letzten Fällen unterworfen. Wir kommen daher zu dem *Ergebnis, daß die Lage des Deutlichkeitszentrums und damit der Pseudofovea auch von der Lage und Art derjenigen Gestalt mitbestimmt wird, die der Aufgabe gemäß zu beachten ist.*

[1]) Die Gründe, warum ein Fall mit rechtsseitiger Hemianopsie nicht streng beweisend ist, habe ich in meinen „Untersuchungen . . .", I. Teil, S. 325, auseinandergesetzt.

§ 3. Vergleichende Untersuchungen über die Sehschärfe in der anatomischen Fovea und in der Pseudofovea.

Bei Gelegenheit der Erörterungen über die Pseudofovea bei Hemianopikern im III. Abschnitt meiner „Untersuchungen . . ." I. Teil, insbesondere in dem Exkurs S. 333f. habe ich auf Grund experimenteller Ergebnisse darauf hingewiesen, daß in gewissen Fällen bei Hemianopikern periphere Netzhautstellen eine höhere Sehschärfe haben als die Fovea und daß der Ort des Sehschärfenmaximums von wechselnder Lage in der Netzhaut ist. Ich habe dann ausdrücklich bemerkt, daß diese Angaben vorläufig nur für die tachistoskopische Darbietung gelten würden, eine Einschränkung, die ich vorsichtigerweise machen mußte, da mir damals Ergebnisse bei Dauerbeobachtung nicht zur Verfügung standen. Auf Grund der Befunde in dem jetzt untersuchten Fall W. können nun jene Angaben auch auf das Sehen bei Dauerbeobachtung ausgedehnt werden. Denn bei diesem Patienten ist *die Sehschärfe in der mit der Größe des Objektes jeweils wechselnden peripheren Pseudofovea tatsächlich besser als in dem erhalten gebliebenen fovealen Gebiet*, und zwar meist um $^1/_6$, in anderen Fällen um $^1/_5$, oder um $^1/_4$, oder gar um $^1/_3$. *Außer der höheren Wertigkeit für das Erkennen haben hier also wechselnde periphere Netzhautstellen auch eine höhere Sehschärfe, wobei diese nicht Ursache, sondern Wirkung jener ist, beide allerdings ihre höhere Ursache in der Strukturierung des Sehfeldes haben.*

Die Prüfung wurde in folgender Weise vorgenommen. Um den zu erkennenden Buchstaben der Sehschärfetafel im Gebiet der anatomischen Fovea erkennen zu können, konnte Pat. diesen Buchstaben nicht fixieren im herkömmlichen Sinne, da er dann nur die Hälfte des Buchstabens gesehen hätte (die hemianopische Trennungslinie verlief mitten durch die Fovea). Er mußte daher ein wenig rechts an dem Buchstaben vorbeischauen. Die Angaben über die Sehschärfe im fovealen Bereich beziehen sich auf diese Art der Betrachtung. Um den Buchstaben im Deutlichkeitszentrum zu haben[1]), mußte Pat. *weiter nach rechts* vorbeischauen, und zwar in wechselndem Ausmaß, je nach der Größe des Buchstabens (vgl. oben). Es kam mit dieser Art des Sehens natürlich ein Faktor herein, der eine größere Streuung der Zahlenwerte erwarten ließ. Die Streuung wurde noch dadurch erhöht, daß der erhaltene somatische Sehfeldrest des Pat. leicht ermüdete, daß er in seiner Funktionsfähigkeit überhaupt von dem Gesamtbefinden des Patienten in hohem Maße abhängig war, wofür die beiden unten angegebenen Tabellen ein anschauliches Bild liefern. Ferner trug zur Streuung der Werte die schon von *Guillery* gefundene Tatsache bei, daß die verschiedenen Buchstaben des Alphabets eine verschiedene Wertigkeit für die Sehschärfe haben. Um den letzteren Fehler möglichst auszuschalten, wählte ich vielfach zum Erkennenlassen im fovealen und im pseudofovealen Bereich *denselben* Buchstaben, aber in verschiedenen Wörtern, an derselben Stelle dieser Wörter, meist an ihrem Anfang. Die *Snellen*schen Optotypi lassen in dieser Hinsicht ja reiche Variationsmöglichkeiten zu. Durch eingeschaltete Versuche, in denen *verschiedene*

[1]) Die gewöhnliche klinische Methode wurde dabei auch auf das „periphere" Sehen mit der Pseudofovea angewendet.

Buchstaben gewählt wurden, ferner durch regellosen Wechsel im Erkennenlassen bald mit dem fovealen, bald mit dem pseudofovealen Bereich wurde die Unwissentlichkeit des Pat. nach Möglichkeit zu bewahren gesucht.

Ein weiterer Fehler kam damit herein, daß sich hier seitliche Augenbewegungen nur schwer vermeiden lassen[1]). Sie zwingen sich dem Pat. bei Beobachtung mit der (weniger funktionstüchtigen) Fovea auf. Wenn er mit ihr einen Buchstaben bereits undeutlich sieht, so bringt er ihn durch eine kleine Augenbewegung auf die (der Größe des Buchstabens entsprechende) periphere Stelle des deutlichsten Sehens in ähnlicher Weise, wie der Normale ein undeutlich gesehenes peripheres Objekt durch Augenbewegungen auf die (bei ihm *foveale*) Stelle des deutlichsten Sehens bringt. Derartige Augenbewegungen drängen sich dem Pat. in derselben reflexartigen Weise auf wie dem Normalen. Auf diese Weise erkennt er den Buchstaben früher, als er ihn mit der Fovea allein erkannt hätte; denn wenn er auch nachträglich wieder instruktionsgemäß mit der Fovea beobachtet und den Buchstaben undeutlich sieht, so bleibt doch die Tatsache nicht ohne Einfluß, daß er bereits weiß, welcher Buchstabe es ist. Er wird ihn also schon in größerer Entfernung als erkannt angeben, als bei streng der Aufgabe gemäßem Verhalten möglich gewesen wäre. Der damit hereinkommende Fehler wirkt also im Sinne einer Erhöhung der Zahlenwerte für die Sehschärfe in der Fovea. In Rücksicht darauf dürften wohl die Differenzen zwischen den Sehschärfen in der Pseudofovea und der Fovea größer sein als die unten in den Tabellen angegebenen, resp. die größeren Differenzen dürften die richtigeren sein.

Zur Sehschärfeprüfung verwendete ich nach den orientierenden Vorversuchen nur Buchstaben von $D = 1{,}00$ bis $D = 3{,}00$ aus den *Snellen*schen „Optotypi". Die großen Buchstaben ($D = 6$ bis $D = 36$) der *Snellen*schen Sehschärfetafel ließen sich für unseren Zweck nicht verwenden. Die ihrer Höhe entsprechende Breite war so groß, daß sie, wenn Patient zum Zwecke der Betrachtung mit dem fovealen Bereich etwas rechts an ihnen vorbeisah, schon dem pseudofovealen Bezirk nahekamen oder gar in ihn hineinreichten. Auch fiel es bei größeren und damit breiteren Buchstaben besonders schwer, die Erkennung ohne Blickbewegung zu vollziehen. Der Bereich des Deutlichkeitsmaximums nahm mit wachsender Entfernung vom Fixationspunkt nur wenig an Breite zu, sicher nicht proportional der Entfernung (vergleichende Messungen habe ich nicht ausgeführt, sondern mich mit gelegentlichen ungefähren Schätzungen des Patienten begnügt). Daher kam es, daß ein bestimmter Buchstabe (etwa ein E), der dem Patienten bei einer Größe von D = 1,00 bis 2,00 in ganzer Ausdehnung deutlich erschien und simultan überschaut werden konnte, z. B. bei einer Größe von $D = 6{,}00$ u. U. nicht mehr in allen Teilen deutlich erschien und daher mit wanderndem Blick betrachtet werden mußte. Die Instruktion, den Buchstaben nur mit der Pseudofovea oder nur mit dem fovealen Bereich zu betrachten, ließ sich dann nicht streng durchführen, namentlich nicht die letztere.

[1]) Der hier angegebene Versuchsfehler kann bei Anwendung der klinischen Methode in der gewöhnlichen augenärztlichen Praxis nicht auftreten, da man es hier stets nur mit der Prüfung des fovealen Sehens zu tun hat.

Es sei hier eine kurze Übersicht über einige Zahlenwerte der *Sehschärfe* gegeben.

Pseudofovea	Fovea	Differenz
$\frac{4}{6}$	$\frac{3}{6}$	$\frac{1}{6}$
$\frac{4}{5}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{1}{5}$
$\frac{3}{4}$	$\frac{2}{4}$	$\frac{1}{4}$
$\frac{6}{9}$	$\frac{4}{9}$	$\frac{2}{9}$

An einem anderen Tag ergaben 3 aufeinanderfolgende Versuchspaare:

In der Pseudofovea	In der Fovea	Differenz
$\frac{5}{6}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{1}{5}$
Nahezu $\frac{6}{6}$	$\frac{4}{6}$	$\frac{2}{5}$
$\frac{4}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{4}$

Man mache einmal selbst den Versuch, verschieden große Druckschrift aus $^1/_2$—1m Abstand im peripheren Sehen zu lesen. Man wird erstaunt sein, wie schwer es ist, bei strenger Fixation jenseits 3—4 cm Abstand vom Fixationspunkt noch einen Buchstaben deutlich zu erkennen. Für unseren Pat. erschienen aber gerade die Buchstaben (bestimmter Größe) in diesem Bereich so deutlich, daß er sie dort am besten erkennen konnte.

§ 4. Spezielle Untersuchung der Deutlichkeit.

1. Die Änderung der Deutlichkeit bei Verschiebung eines Objektes nach außen oder nach innen.

Wir haben oben gesehen, daß das periphere Deutlichkeitsmaximum bei kleinen Buchstaben, Strichen, Figuren usw. nahe an der anatomischen Fovea liegt, während es (bis zu einer gewissen Grenze) um so weiter nach außen rückt, je größer die verwendeten Gegenstände werden. Verschiebt[1]) man einen Buchstaben aus seiner optimalen Stellung nach außen, so wird er zunehmend undeutlich und verschwommen. Ein kleiner Buchstabe erscheint so an Stellen, an denen irgend ein größerer Buchstabe sein Deutlichkeitsmaximum hat, bereits mehr oder weniger undeutlich, oder er wird gar an dieser Stelle nicht mehr gesehen, wenn er auch mit dem großen objektiv gleiche Breite seiner Striche und gleichen Farbenton hat.

Bei der Verschiebung eines Buchstabens usw. nach innen zu tritt ebenfalls oft Verundeutlichung auf, oft aber Zerfall der Gestalt, mit nur geringer Änderung der Deutlichkeit[2]). Patient sieht dann nur noch

[1]) Ich habe die Verschiebung des Buchstabens nach der Peripherie hin in diesen Versuchen meist so vorgenommen, daß der auf Papier gezeichnete oder gedruckte Buchstabe seinen Ort im Raum beibehielt und Pat. nur weiter nach rechts an ihm vorbeiblickte auf Fixationspunkte, die ich ihm aufzeichnete. Der Buchstabe bildete sich so auf peripheren Netzhautstellen ab, ohne daß er *bewegt* zu werden brauchte. In anderen Fällen fixierte Pat. einen bestimmten Punkt; der Buchstabe wurde, durch einen Karton verdeckt, aus seinem Deutlichkeitszentrum in die periphere Lage gebracht und dann durch Entfernung des Kartons dem Pat. exponiert. Auch so wurde eine Bewegung des Buchstabens vermieden. — Die Änderungen der Deutlichkeit bei *bewegtem* Objekt konnte ich bis jetzt nicht vollständig untersuchen.

[2]) Näheres darüber vgl. unten S. 175.

Striche, aber keinen Buchstaben mehr. Man kann also sagen, daß — bis zu einer gewissen Grenze — *jede Objektgröße ihr eigenes Deutlichkeitszentrum hat*[1]).

2. Die gleichzeitige maximale Deutlichkeit zweier verschieden großer Objekte, von denen jedes in „seinem" Deutlichkeitszentrum geboten wird.

Wird bei Festhaltung eines bestimmten Fixationspunktes ein kleiner Buchstabe in seinem Deutlichkeitszentrum und gleichzeitig weiter peripher ein großer Buchstabe in dem ihm zugehörigen Deutlichkeitszentrum geboten, so kann Patient beide Buchstaben gleichzeitig deutlich sehen. Jeder erscheint dabei in dem Gebiet maximal deutlich, in dem er auch bei isoliertem Gegebensein sein Deutlichkeitsoptimum hat. Diese Tatsache wird uns in den folgenden Versuchen ein wertvolles Hilfsmittel beim Vergleichen von peripher und mehr zentralwärts abgebildeten Objekten sein.

Die merkwürdige Tatsache, daß ein Buchstabe bestimmter Größe nur in einem gewissen Abstand von der anatomischen Fovea deutlich erscheinen kann, erklärt auch die *große Schwierigkeit*, die unser Pat. *beim Lesen* hat. Er kann selbst relativ kleine Wörter nicht simultan deutlich sehen. Nach seinen eigenen Angaben verfährt er beim Lesen so, daß er das Wort in seinem Anfang, seiner Mitte und seinem Ende anblickt (d. h. mit dem der betreffenden Buchstabengröße entsprechenden peripheren Deutlichkeitszentrum betrachtet) und sich dann das Wort aus den gelesenen Teilen zusammensetzt, in vielen Fällen es auch aus dem gelesenen Anfang und Ende errät, wobei der Bedeutungszusammenhang stark unterstützend mitwirkt. — Dieses Verhalten erklärt auch die Unfähigkeit des Pat., bei tachistoskopischer Darbietung ein Wort zu lesen (vgl. oben § 2).

3. Das Versagen der aktiven Aufmerksamkeit für die Deutlichkeitserhöhung.

Es wäre nach den herkömmlichen Anschauungen über die Wirkung der Aufmerksamkeit zu erwarten, daß starke Hinlenkung der willkürlichen Aufmerksamkeit (also quasi „stückhafte" Aufmerksamkeit) einem nicht in seinem Deutlichkeitszentrum stehenden Buchstaben zu einer höheren Deutlichkeit verhilft. Vielfache Experimente mit sehr verschiedenen Buchstabengrößen zeigten, *daß die aktive Aufmerksamkeit keine merkliche Deutlichkeitserhöhung zur Folge hat. Die hohe Deutlichkeit in einem bestimmten Punkte des phänomenalen (und des somatischen) Feldes wird hier also allein durch die Gestaltverhältnisse erzwungen.*

---

[1]) Bei unserem Pat. steht in dem jeweiligen peripheren Deutlichkeitszentrum nicht nur das „bessere", „natürliche", sondern auch „schärfere" Bild, was hinsichtlich der Ausführungen von S. 334 des I. Teiles meiner „Untersuchungen . . ." betont sei.

4. Das Versagen der passiven Aufmerksamkeit für die Deutlichkeitserhöhung.

a) Es lag nun die Frage nahe, ob nicht vielleicht die *passive Aufmerksamkeit* Erfolg hat. Ein kleiner Buchstabe, der etwa bei 1,5 cm Abstand von der Fovea sein Deutlichkeitszentrum hat, erscheint z. B. in 3 cm Abstand sehr verschwommen. Nun gibt es aber eine Buchstabengröße, die gerade an diesem Ort ihr Optimum an Deutlichkeit hat. Es wurde nun geprüft, ob nicht der bei alleinigem Gegebensein in 3 cm Abstand sehr undeutliche kleine Buchstabe dadurch deutlich werden kann, daß er unmittelbar neben oder innerhalb des in maximaler Deutlichkeit erscheinenden großen geboten wird, etwa in Stellungen wie in den Abb. 4, 5 u. 6. *Das Ergebnis war, daß unter diesen Umständen nur der große Buchstabe deutlich erscheint, während für den kleinen keine merkliche Deutlichkeitserhöhung eintritt. Der große Buchstabe hat scharf konturierte, gesättigt schwarze Striche, während die (in vielen Versuchen wenigstens) objektiv gleich dicken Striche des kleinen Buchstabens abgeblaßt, nebelhaft und verschwommen erscheinen. Die Deutlichkeit in dem Sehfeldgebiet der großen Gestalt kommt hier also nur in der Gestalt und durch die Gestalt, nicht aber durch die Aufmerksamkeitshinlenkung zustande.*

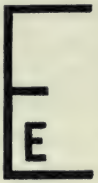


Abb. 4.

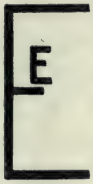


Abb. 5.

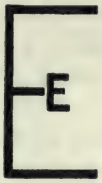


Abb. 6.

Abb. 7.

Ein ähnliches Ergebnis hat folgende Variation des Versuches. Der kleine Buchstabe wird innerhalb eines als Rahmen wirkenden Rechteckes[1]) (Kreises usw.) geboten: Abb. 7. Steht das Rechteck in „seinem" Deutlichkeitszentrum, so erscheint es bei geeigneter (d. i. nicht zu großer) Breite in allen seinen Teilen tiefschwarz, scharf konturiert, deutlich, während der kleine, eingeschlossene Buchstabe verschleiert und abgeblaßt erscheint und nicht als Buchstabe erkannt wird.

[1]) Ich habe für diesen Versuch ein stehendes Rechteck verwenden müssen. Ein liegendes Rechteck kann vom Pat. bei guter Fixation nicht in allen Teilen deutlich erfaßt werden. Für eine bestimmte Höhe der Figur ist das Gebiet guter Deutlichkeit immer in der Breite beschränkt. Es stellt gleichsam einen Gipfel dar, der in seinem Umfang zwar keine Spitze ist, sondern der eine je nach den Gestalten wechselnde Breite hat, dessen Breite aber auch durch zwingende Gestalten (soweit wenigstens die geringe Zahl meiner Versuche lehrt) nicht über eine gewisse Grenze hinaus gesteigert werden kann. — Ob nicht durch tachistoskopische Darbietung, die ja in bezug auf Erweiterung des Sehfeldes in der Regel bessere Bedingungen bietet als Dauerbetrachtung, sich ein größerer Bereich maximaler Deutlichkeit erzielen läßt, zumal bei Verwendung zwingender Gestalten, bedarf noch der Untersuchung.

Er hat eben gestaltlich nichts mit dem umgebenden Rechteck zu tun und nimmt daher an seiner Deutlichkeit nicht teil. Es kann sogar vorkommen, daß Patient von dem kleinen Buchstaben überhaupt nichts sieht. Das ganze Innere des Rechtecks erscheint ihm dann einheitlich gefärbt, in der Regel gegenüber der Umgebung etwas vergraut.

Auch wenn man eine gestaltliche Bindung dadurch herzustellen sucht, daß man bis zu dem eingeschlossenen Buchstaben hin die Diagonalen zieht und dadurch eine einer Briefrückseite ähnliche Figur herzustellen sucht, z. B. wie in Abb. 8, so hat dies für den Buchstaben keine Deutlichkeitserhöhung zur Folge. Dies bleibt auch dann noch der Fall, wenn Patient durch Blickwanderung die objektiven Verhältnisse festgestellt hat, und wenn ihm die Ähnlichkeit mit einer Briefrückseite zum Bewußtsein gekommen ist. Also *auch Wissen und Residuen haben hier keine Deutlichkeitserhöhung für den kleinen Buchstaben zur Folge*[1]). Er ist eben mit dem umgebenden großen Rechteck nicht in genügend feste gestaltliche Bindung zu bringen, und wird daher immer als ein nicht zu diesem gehöriger Fremdkörper aufgefaßt.

Abb. 8.

In diesem Versuch wirkt der *kleine Buchstabe* oft so auf das Bewußtsein, daß er *in die Gestalt der Diagonalen als Bestandstück derselben eingeht*, so daß Pat. eine oder zwei ohne Unterbrechung durch das Rechteck hindurchziehende, mehr oder weniger scharf konturierte, schwarze Linien sieht. *Innerhalb und durch die Gestalt der Diagonalen erfährt dann also der Sehfeldbereich des Buchstabens zwar eine Deutlichkeitserhöhung; diese bezieht sich aber nicht auf seinen Charakter als „Buchstaben", d. h. er wird trotz scharfer Konturierung und Formbestimmtheit seines Reizgebietes nicht als „Buchstabe" deutlich, sondern er wird unter völliger Änderung seines Gestaltcharakters zum Bestandteil einer oder beider Diagonalen. Falls er vorher innerhalb des Rechteckes überhaupt nicht gesehen wurde, wird er in den Diagonalen und durch sie überhaupt erst über die Schwelle gehoben, nicht als Buchstabe, sondern als Bestandstück der Diagonalen.*

b) Wird in den beiden letzten Versuchsanordnungen das Rechteck oder der große Buchstabe mit *Bleistift*, der kleine Buchstabe mit *Tinte* gezeichnet, so kann bei gewisser Schwärze der Bleistiftstriche erreicht werden, daß dem Patienten ihr (objektives) Grau dem (obj.) Schwarz des kleinen Buchstabens gleich grau erscheint. Ja auch, daß ihm der kleine Buchstabe schwärzer erscheint. *Trotzdem aber sieht der Patient nur das große Objekt scharf konturiert und formbestimmt, während der unmittelbar danebenstehende gleichgrau oder gar schwärzer erscheinende kleine Buchstabe nicht als Buchstabe erkannt wird, sondern*

[1]) Damit soll nicht die bekannte Tatsache bestritten werden, daß unter anderen Bedingungen Residuen eine verdeutlichende Wirkung haben können.

nur als verschwommene schwarze Masse („Fleck") erscheint. Dies bleibt, wie in dem obigen Versuch, auch dann noch der Fall, wenn Patient *weiß*, welcher kleine Buchstabe innerhalb des großen Buchstabens oder Rechtecks steht. Also *auch hier können Wissen und Residuen keine Deutlichkeitserhöhung zustande bringen.*

c) Bietet man umgekehrt wie in a) und b) unmittelbar neben einem kleinen, in seinem Deutlichkeitszentrum stehenden Buchstaben einen großen Buchstaben, so nimmt er an der Deutlichkeit des kleinen nicht ohne weiteres teil. Er erscheint vielmehr oft mehr oder weniger verschwommen. Oft aber ist die Verschwommenheit und Undeutlichkeit weniger ausgeprägt. Dann ist aber die große Gestalt zerfallen in mehrere kleine Gestalten (meist „Striche"), die sich nicht zur Gestalt des großen Buchstabens zusammenfügen. Da diese „Striche" in der gewählten Nahestellung zur anatomischen Fovea dem ihrer Größe entsprechenden Deutlichkeitsoptimum nahekommen oder gar in diesem selbst stehen, so ist durchaus verständlich, wenn Patient von den zentralwärts von ihrem Deutlichkeitsmaximum stehenden großen Buchstaben öfters nur den Zerfall als Gestalt beobachtet, die Deutlichkeit dagegen nur wenig oder gar nicht verändert sieht.

Bei Betrachtung *verschiedener* großer Gestalten wird bald die Verundeutlichung der Gesamtgestalt, bald der Zerfall in mehr oder weniger deutliche Stücke im Vordergrund stehen, je nachdem ob die Gestalt schwer oder leicht zerfällt.

Da die Aufmerksamkeit bei allen der berichteten Experimente völlig versagt, da die Deutlichkeit nicht eine Wirkung der Aufmerksamkeit, sondern allein durch die Gestalt bedingt ist, so sind in dieser Arbeit die Ausdrücke „Aufmerksamkeitszentrum", „Aufmerksamkeitspostierung", die ich früher („Untersuchungen . . .", Teil I) verwendet habe, völlig vermieden, um keine Mißverständnisse aufkommen zu lassen. Ich habe allerdings damals schon wiederholt darauf hingewiesen, daß mit dem Gebrauch dieser Wörter nicht eine Zurückführung der betr. Erscheinungen auf den unbekannten Faktor Aufmerksamkeit als primäre Ursache gemeint sei, sondern daß die betr. Phänomene gestaltmäßig bedingt seien, in Struktureigenschaften des Sehfeldes beruhten. Der jetzt verwendete Ausdruck „Deutlichkeitszentrum" ist wohl weniger Mißdeutungen ausgesetzt. — Das Verhältnis von Aufmerksamkeit und Gestalt hoffe ich in absehbarer Zeit auf Grund eines umfangreichen, meinen Untersuchungen an Hirnverletzten und an Normalen entnommenen Tatsachenmaterials einer Klärung entgegenführen zu können.

Die bisherigen Ergebnisse dieses Paragraphen werfen interessante Streiflichter auf die *Größe des jeweiligen Sehfeldes*, sowie auf die *Beziehungen zwischen Sehfeld und Gesichtsfeld.* Dabei wird allerdings der Begriff des Gesichtsfeldes — weil besser auf die pathologischen Fälle passend (aber auch die normalen Verhältnisse umschließend) — nicht im Sinne von *Hering*[1]) definiert, sondern es wird unter *Gesichtsfeld* das unter den gegebenen objektiven Verhältnissen maximal, d. i. zwar ohne Blick-, aber

[1]) Grundzüge der Lehre vom Lichtsinn, Heft 3 (1911), S. 211.

mit sog. „Aufmerksamkeitswanderung" *erfaßbare* Gebiet des objektiven Raumes im Gegensatz zu dem *Sehfeld* als dem jeweils tatsächlich *erfaßten* Gebiet verstanden[1])

a) Betrachten wir zunächst den Fall, daß nur ein einziger *kleiner* Buchstabe gegeben ist, etwa von $D = 1{,}5$, der laut Tabelle auf S. 164 sein Deutlichkeitszentrum in ca. 1,2 cm Abstand von der anatomischen Fovea hat. Bringen wir diesen Buchstaben weiter nach der Peripherie, so nimmt seine Deutlichkeit rasch ab, und schließlich verschwindet er völlig (trotz stärkster „Aufmerksamkeitshinlenkung"), und dies bereits in Gesichtsfeldgebieten, in denen irgendein größerer Buchstabe von bestimmter Höhe sein Deutlichkeitsmaximum hat. Ähnlich liegen die Sichtbarkeitsverhältnisse peripherwärts vom Deutlichkeitszentrum, wenn wir den kleinen Buchstaben in seinem Deutlichkeitszentrum stehen lassen und nun einen oder mehrere andere Buchstaben derselben objektiven Größe weiter peripher bieten. *Für kleine Buchstaben hat also Patient nur ein kleines Sehfeld. Diesem korrespondiert ein kleines Gesichtsfeld, das heißt, es gibt nur einen kleinen Bereich des objektiven Raumes, in dem Patient von kleinen Buchstaben etwas wahrzunehmen vermag.*

b) Nimmt man einen *größeren* Buchstaben, der sein Deutlichkeitszentrum weiter peripher hat, etwa in 3 cm Abstand von der anatomischen Fovea, so zeigt sich, daß das Sehfeld für den der Aufgabe gemäß zu beachtenden größeren Buchstaben größer ist als das Sehfeld bei kleinen Buchstaben. Denn ein kleiner Buchstabe wird ja unter Umständen im Bereich des großen, maximal deutlichen überhaupt nicht gesehen. Im übrigen treten bei Verschiebung nach der Peripherie (links) hin, sowie bei Gegebensein mehrerer großer Buchstaben durchaus ähnliche Erscheinungen auf wie oben unter a). *Ein großer Buchstabe bedingt demnach auch ein großes Gesamtsehfeld,* ein Sehfeld, das nach der Fovea und nach der Peripherie (nach links, oben und unten) hin einen größeren Bereich umfaßt als das Sehfeld bei Gegebensein kleiner Buchstaben. *Dem größeren Gesamtsehfeld entspricht dann auch ein größeres Gesichtsfeld, das heißt, es gibt dann einen größeren Bereich des wirklichen Raumes, in dem Patient von Buchstaben der betreffenden (Minimal-) Größe etwas wahrzunehmen vermag.*

Die Ergebnisse unter a) und b) sind hauptsächlich bei Verwendung von *Buchstaben* gewonnen worden. Sie gelten aber, wie ich mich wiederholt überzeugt habe, auch für *andere Figuren,* sowie für *Gegenstände. Wir können daher ganz allgemein sagen, daß ein kleines Objekt ein kleines, ein großes Objekt ein großes Gesamtsehfeld* bedingt, *zu denen je ein entsprechendes Gesichtsfeld gehört.*

a) Soll das bei kleinem Objekt vorhandene kleine Sehfeld unseres Patienten vergrößert werden, so muß peripherwärts von dem kleinen Objekt ein größeres Objekt sichtbar sein. Ist ein kleines und ein großes Objekt gleichzeitig gegeben, etwa, wie in einem oben angegebenen Experiment, jedes in seinem Deutlichkeitszentrum (was aber für die Gültigkeit der Gesetzmäßigkeit nicht nötig ist), so bezieht sich aber, wie die Versuche von S. 173 zeigten, das große Gesamtsehfeld nur auf das große Objekt; denn ein Objekt von genügender Kleinheit ist ja im gegebenen Fall im Bereich des großen überhaupt nicht mehr zu sehen, selbst bei „Aufmerksamkeitshinlenkung".

Auf die Wirkung irgendwelcher an der Peripherie sichtbar werdender größerer Gestalten muß wohl auch die Tatsache zurückgeführt werden, daß Patient, wenn er bei Gegebensein von Buchstaben bestimmter Größe auf die Frage nach dem peripherwärts vom Deutlichkeitszentrum überschauten Gebiet, genauer dem Gebiet, in dem er von den Buchstaben usw. überhaupt noch etwas sieht (wenn auch höchst undeutlich), öfters einen Bereich solcher Größe angibt, daß das Deutlichkeitszentrum nicht mehr in dessen Mitte liegt. Es können in diesen Fällen als

[1]) Näheres darüber in meinen „Untersuchungen . . .", I. Teil, S. 316.

größere Gestalten, die die Erweiterung bedingen, auftreten: der Rand des Papiers oder der Mattscheibe, oder der Rand des hellen Feldes auf der Mattscheibe, innerhalb dessen die Buchstaben exponiert werden, bei Gegebensein eines Wortes auch Buchstaben mit Ober- oder Unterlänge, großer Anfangsbuchstabe. Jedenfalls wirkt in dieser Richtung auch die Flächengestalt des Untergrundes selbst (links vom Deutlichkeitszentrum), d. h. der Eindruck der weißen Fläche als „Fläche", wozu bestimmte und scharfe Umgrenzung nicht nötig ist. In allen Fällen muß also die Aufmerksamkeit, wenn sie hier eine Erweiterung des Sehfeldes herbeiführen soll, ein größeres Objekt irgendwelcher Art vorfinden, das seinerseits diese Erweiterung erst möglich macht. Genauer: *der größere Aufmerksamkeitsbereich kann erst*, wie die weiter oben berichteten Versuche lehrten, *durch die größere Gestalt geschaffen werden.* Im übrigen bedürfen hier noch viele Fragen einer näheren Untersuchung.

5. Die gestaltmäßige Bedingtheit der Deutlichkeit.

a) Die bisherigen Versuche zeigten bereits, daß die Deutlichkeit erst mit und in der Gestalt vorhanden ist. Dieses Ergebnis soll im folgenden durch weitere Tatsachen gestützt und in seiner umfassenden Bedeutung klargelegt werden. Stellt man sich einen großen Buchstaben, etwa ein E, aus Strichen in folgender Weise her (Abb. 9), so grenzen in den Ecken und in der Mitte je zwei Striche in Form eines „Winkels" aneinander. Wenn das große E in seinem Deutlichkeitszentrum liegt, so erscheinen bei Auffassung der Ganzgestalt des E auch die „Winkel" formbestimmt, scharf konturiert und tiefschwarz. Zeichnet man einen genau gleichen „Winkel" nahe neben eine Ecke des E, z. B. wie in Abb. 10, so wird zwar der „Winkel" in der E-Gestalt deutlich gesehen, der unmittelbar benachbarte isolierte „Winkel" aber nicht. Letzterer erscheint überhaupt gar nicht als „Winkel", sondern als verblaßte, verschwommene Masse[1]). *Der kleine „Winkel"* — ebenso jeder andere Bestandteil des E — *ist also nur dann deutlich, wenn er als konstituierendes Bestandstück der E-Gestalt aufgefaßt wird.*

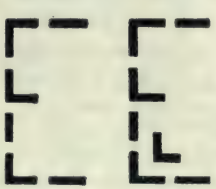


Abb. 9. Abb. 10.

Dieses Ergebnis führt weiterhin zu folgender Konsequenz. Ein schwarzer senkrechter Strich möge so klein sein, daß er sein Deutlichkeitsmaximum in 1 cm Abstand vom (fovealen) Fixationspunkt hat. Wird er in $2^1/_2$ cm Abstand geboten, so erscheint er trotz starker Aufmerksamkeitshinlenkung vollständig verblaßt und verschwommen, oder er wird gar überhaupt nicht mehr gesehen. Fügt man nun in dieser

[1]) Man kann die Versuchsanordnung so gestalten, daß die neben dem E stehende kleine Gestalt als gesondertes Etwas vom Pat. nicht mehr wahrgenommen wird. Sie bringt dann aber manchmal ihre Einwirkung auf das Sensorium dadurch zur Geltung, daß die Striche des E selbst in der betr. Gegend etwas dicker und schwärzer erscheinen.

Stellung oberhalb und unterhalb von ihm weitere Striche derselben Größe, Dicke und Farbe hinzu, so daß eine E-Gestalt entsteht (wie oben Abb. 9), und ist nun deren Größe so gewählt, daß sie in dem betreffenden Abstand von der Fovea „ihr" Deutlichkeitszentrum hat, so erscheint die ganze E-Gestalt in allen Teilen deutlich. Patient erkennt sogar bestimmt die durch hellere Zwischenräume[1]) getrennten schwarzen Striche des E als scharf konturierte Elemente, darunter also auch den vorher isoliert gebotenen Strich. *Der vorher völlig verschwommene und verblaßte oder gar unsichtbare kleine Strich erfährt also durch die Aufnahme in die E-Gestalt als ein für deren Struktur wesentlicher Bestandteil einen starken Deutlichkeitszuwachs*[2]). *Was bei isoliertem Gegebensein des kleinen Striches die stärkste Aufmerksamkeitshinlenkung nicht zustande bringt, gelingt mit Leichtigkeit durch die Gestalt.*

Man braucht nicht gerade einen *Buchstaben* aus den Strichen herzustellen. Es genügt schon die Anfügung von zwei oder mehr kleinen Strichen zu einem *„großen Strich"* (Abb. 11). Bietet man dem Patienten einen derartig hergestellten großen Strich in dem seiner Größe entsprechenden Deutlichkeitszentrum, so erscheint er in ganzer Ausdehnung formbestimmt, konturenscharf, tiefschwarz. Auch die ihn zusammensetzenden kleinen Striche teilen im Rahmen der Ganzgestalt diese Eigenschaften und werden

Abb. 11.

[1]) Die hellen Zwischenräume zwischen den das E (und den „großen Strich" in dem folgenden Versuch) zusammensetzenden kleinen Strichen erscheinen nur selten in der Farbe des weißen Untergrundes. Meist sehen sie mehr oder weniger vergraut aus, so daß dadurch der Eindruck in die Richtung einer aus durchgehenden Linien hergestellten E-Gestalt tendiert. Die Vergrauung ist geradezu als ein Beweis dafür anzusehen, daß Pat. die prägnante Ganzgestalt des E wirklich hat. Denn nur dann machen sich derartige Farbenerscheinungen geltend. Im Extrem führt diese Vergrauung der Zwischenräume zu völlig einheitlich (grauschwarz) gefärbten, durchgehenden, nach außen scharf konturierten Linien der E-Gestalt (vom Pat. wiederholt zu Protokoll gegeben). — Die Vergrauung der Zwischenräume beruht auf einer gegenseitigen „Angleichung" der Farben unter dem Einfluß der Gesamtgestalt. Näheres über derartige „Änderungen von Farben unter dem Einfluß von Gestalten" habe ich in einem Vortrag auf dem Psychologenkongreß zu Marburg 1921 mitgeteilt. Eine ausführliche Experimental-Untersuchung über diesen Gegenstand werde ich demnächst veröffentlichen. — Zu dem Begriff „Angleichung" vgl. unten S. 183.

[2]) Auf Erscheinungen, die diesen sowie einigen der auf den letzten Seiten beschriebenen Erscheinungen durchaus analog sind, habe ich früher schon bei Hemiamblyopikern aufmerksam machen können. Vgl. „Untersuchungen über das Sehen der Hemianopiker und Hemiamblyopiker", II. Teil, l. c.; z. B. den D-Versuch S. 454 ff., ferner die Versuche von S. 462 bis 466. Vgl. ebenda S. 464 das in diesen Erscheinungen zum Ausdruck kommende neue Gesetz über die Reizschwelle. Was bei jenen Hemiamblyopikern in der *geschädigten* Feldhälfte eintrat, tritt hier bei unserem Pat. W. in der *erhaltenen* Feldhälfte ein. Die in diesen Tatsachen zum Ausdruck kommenden Gesetzmäßigkeiten gewinnen damit eine allgemeine Gültigkeit.

als durch helle Zwischenräume getrennte Elemente erkannt. *Deckt man nun aber von dem großen Strich alle Teilstriche bis auf einen ab, so wird dieser eine sofort undeutlich und verschwommen und schrumpft von oben nach unten zusammen. Sobald die anderen wieder sichtbar werden, gewinnt er seine frühere Deutlichkeit usw. wieder.* Also *der kleine Strich erscheint außerhalb seines Deutlichkeitszentrums nur dann deutlich, wenn er in eine größere Gestalt als ein für deren Struktur wesentlicher Bestandteil eingeht. Die Deutlichkeit entsteht und vergeht dann mit der Struktur.*

b) Nun kann man, wie bekannt, die Struktur eines Reizkomplexes dadurch ändern, daß man unter Beibehaltung der objektiven Reize subjektiv gewisse Gestaltauffassungen vornimmt. Wir machen von dieser Möglichkeit in unserem vorliegenden Falle Gebrauch. Wir lassen in der letzten Versuchsanordnung sämtliche Teile des großen Striches sichtbar und lassen nun den Patienten nur irgendeinen kleinen *Teilstrich isoliert für sich herausfassen.* Bei Gelingen dieser Isolierung wird die Gesamtgestalt zerstört. Der Erfolg ist dann, wie die Versuche ergaben, genau so wie oben bei *Abdeckung* der anderen Teile des großen Striches. *Der isoliert herausgefaßte kleine Strich schrumpft von oben nach unten zusammen*[1]) *und wird undeutlich und verschwommen, trotzdem er jetzt mit stärkster Aufmerksamkeit betrachtet wird* — wohl der beste Beweis dafür, daß der beobachtete Deutlichkeitseffekt nicht auf die Aufmerksamkeit zurückgeführt werden kann. *Die Undeutlichkeit und Verschwommenheit wird um so größer, je besser dem Patienten die gestaltliche Isolierung des kleinen Striches gelingt.*

Man kann den Versuch sogar so anstellen — indem man die große Gestalt so weit peripher bietet oder aus so kleinen Strichen herstellt, daß ein isoliert gebotener kleiner Strich in dem betr. Abstand vom Fixationspunkt überhaupt nicht mehr zu sehen ist — daß *bei dem Versuch der isolierten Herausfassung eines Elementes der großen, in ihren Deutlichkeitszentrum stehenden Gestalt das zu isolierende Element völlig verschwindet,* während der Rest der Gestalt noch mehr oder weniger verschwommen sichtbar bleibt. Patient hat dann den (ihm in den ersten Versuchen direkt auffallenden) *Eindruck einer Lücke* in der noch sichtbar bleibenden Gestalt, einer Lücke an einer Stelle, an der er bei anderer Gestaltauffassung einen scharf konturierten, tief schwar-

[1]) Das Zusammenschrumpfen von oben nach unten, von dem Pat. hier und in dem vorigen Experiment spricht, ist darauf zurückzuführen, daß durch die Isolierung des kleinen Striches dessen gestaltete Bindung mit den Nachbarstrichen verloren geht und damit die Vergrauung des Abstandsfeldes wieder in Wegfall kommt, die vorher unter dem Einfluß der Gesamtgestalt vorhanden war.

zen kleinen Strich sieht[1]). *Die Aufmerksamkeit bringt hier also ein formbestimmtes, scharf konturiertes, farbgesättigtes Wahrnehmungsgebilde direkt zum völligen Verschwinden, wenn sie auf dieses „hingelenkt" wird.* Ursache: *weil durch die „Aufmerksamkeitsbetonung" dieses Gebilde aus der gestaltlichen Bindung mit der großen Gestalt gelöst wird, in der und durch die allein seine Deutlichkeit und seine Wirkung auf das Bewußtsein zustande kommt.*

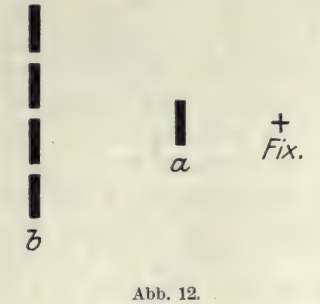


Abb. 12.

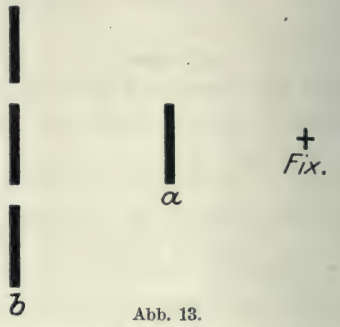


Abb. 13.

Ändert man die beiden letzten Versuchsanordnungen so ab, daß man außer der großen, in ihrem Deutlichkeitszentrum stehenden „Strichfigur" einen kleinen senkrechten Strich, von genau derselben Art wie die an der Zusammensetzung der großen Gestalt beteiligten kleinen Striche (Abb. 12—14), in dem seiner Größe entsprechenden Deutlichkeitszentrum bietet, so kann Patient, wie oben schon gezeigt wurde, die große und die kleine Gestalt zugleich deutlich sehen, bei richtiger Wahl der Schwärze der Striche[2])

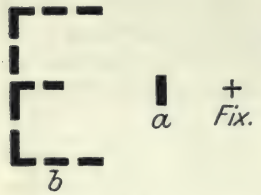


Abb. 14.

[1]) Besonders frappant wirkte die Entstehung einer Lücke auf den Pat. in den ersten Versuchen dieser Art, in denen die Herausfassung des kleinen Striches bei einem großen E vorgenommen wurde. Die Erscheinung war dem Pat. derart rätselhaft, daß er von selbst immer wieder den Versuch machte, durch möglichste Konzentrierung der Aufmerksamkeit auf jenes Gebiet den dort verschwundenen schwarzen Strich wieder zu sehen — auf diesem Wege natürlich ohne Erfolg. Erst als er auf meine Aufforderung hin wieder die ganze E-Gestalt scharf herausfaßte, tauchte das verschwundene Element wieder auf.

[2]) Wegen der schon erwähnten gegenseitigen Angleichung zwischen den schwarzen Strichen und ihren hellen Zwischenräumen erscheint bei objektiv völlig gleichen Strichen der beiden Gestalten die äußere Gestalt leicht etwas blasser, da das Schwarz mit dem Weiß der Zwischenräume sich gleichsam gemischt hat. Durch Verstärkung des Schwarz der großen Gestalt oder durch Abschwächung der Farbe der kleinen Gestalt läßt sich aber völlige Gleichheit in der Erscheinung erzielen. — Oft ist aber eine völlig gleiche Erscheinungsweise der Striche auch ohne derartige Nachhilfe schon vorhanden.

beide sogar in völlig gleicher Farbe, Konturenschärfe, Deutlichkeit. Werden nun an der großen Gestalt in der beschriebenen Weise alle Striche bis auf einen abgedeckt, oder wird dieser eine isoliert für sich herausgefaßt, so kann Patient sehr gut die Veränderungen des nach einer dieser Methoden isolierten Elementes der großen Gestalt durch Simultanvergleich mit dem zentralwärts stehenden kleinen Strich feststellen. Während letzterer völlig unverändert erscheint, erleidet der aus der großen Gestalt isolierte Strich die stärksten Veränderungen, im Extrem bis zum völligen Verschwinden.

Abb. 15.

c) Die bisherigen Versuche lehren, daß die kleinen Striche peripherwärts von ihrem Deutlichkeitszentrum nur dann deutlich erscheinen können, wenn sie in eine größere Gestalt als für deren Struktur wesentliche Bestandteile eingehen. Daß die gleichzeitige Sichtbarkeit anderer kleiner Striche an sich nicht die Deutlichkeitserhöhung zu bewirken vermag, wurde schon durch die Versuche bewiesen, in denen Patient einen einzelnen Strich isoliert für sich herausfaßte. Wir können es aber noch durch einen anderen sehr charakteristischen Versuch beweisen. Wir geben an Stelle der aus kleinen Strichen hergestellten, peripher liegenden großen einheitlichen Gestalt ein *regelloses Gewirr von kleinen Strichen*, z. B. wie in Abb. 15.

Als ich den Patienten ein solches Gewirr betrachten ließ mit der Aufforderung, so weit daran vorbeizublicken, daß es möglichst deutlich erschien, probierte er lange, ohne daß es ihm gelang, einen geeigneten Fixationspunkt zu finden. Ich zeichnete ihm dann darunter ein aus kleinen Strichen derselben Art wie in dem Gewirr bestehendes E, das mit dem Gewirr ungefähr gleiche Höhe hatte. Hier fand Patient sofort den Punkt, von dem aus das ganze E deutlich erschien. Wieder mit dem Blick zurückgehend zu dem Strichgewirr, gab er an (er blickte dabei ungefähr $3^1/_2$ cm an der ungefähren Mitte des Gewirrs vorbei), jetzt sähe er mehrere Striche in der Mitte deutlich. Auf die Frage, welche es seien, gab er die Antwort, es seien die drei Striche, die eine Art „Bogen" bildeten. (Er zeichnete dabei mit dem Bleistift die Bogengestalt in der Form eines S auf das Papier.) Es waren die in Abb. 15 mit den Ziffern 1, 2, 3 versehenen und durch die feine Strichelung verbundenen Striche[1]). Alle anderen Striche des Gewirrs erchienen verschwommen und undeutlich. Also auch hier ist die Deutlichkeit eine Eigenschaft, die erst mit und in der Gestalt entsteht.

Abb. 16.

[1]) Die Ziffern und die feine Strichelung fehlten natürlich in der dem Pat. exponierten Anordnung. Dasselbe gilt für die feingestrichelte Ellipse in Abb. 16.

Bei einem anderen Strichgewirr (Abb. 16) erschienen dem Patienten diejenigen Striche deutlich, die sich zu einer Art Ellipse zusammenschlossen. Alles was innerhalb und außerhalb der Ellipse lag, erschien völlig verblaßt und verschwommen.

Bei einer nach kurzer Pause wieder vorgenommenen Betrachtung derselben Anordnung von demselben Fixationspunkt aus erschienen von der früheren Ellipse nur die linke und die untere Seite deutlich, offenbar weil sie zusammen als „Bogen" erfaßt wurden.

Der Versuch, das Gewirr als solches und als Ganzes aufzufassen, gelang im weiteren Verlauf der Versuche meist nur schwer. Es ordneten sich vielmehr fast immer gewisse Striche zu irgendeiner Gestalt, die dann allein deutlich erschien.

Bot man nach Art der oben S. 180 beschriebenen Versuche das Strichgewirr peripher und gleichzeitig einen Einzelstrich von genau derselben Art wie in dem Strichgewirr weiter zentralwärts, in seinem Deutlichkeitszentrum (Abb. 17), so ließ sich leicht erreichen, daß die aus einem Teil des Gewirrs sich jeweils konstituierende Gestalt dem Einzelstrich in Konturenschärfe, Deutlichkeit und Schwärze völlig gleich erschien, während alle anderen, objektiv völlig gleichen Striche des Gewirrs völlig undeutlich und verblaßt erschienen.

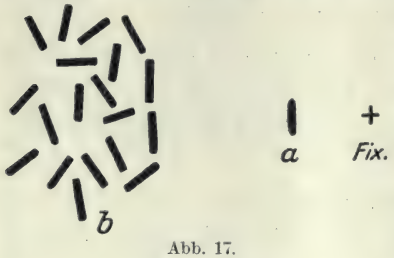


Abb. 17.

Patient kann zwar das Strichgewirr nicht als Ganzes *deutlich* erhalten. Irgendwie als Ganzes, wenn auch nur in einem niederen Prägnanzgrade, muß aber doch das Gewirr in den Fällen wirken, in denen sich noch keine deutliche Gestalt herausgebildet hat. Es geht dies aus folgender Tatsache hervor. Man kann dem Strichgewirr bei bestimmter Größe seiner Elemente einen solchen Abstand vom (fovealen) Fixationspunkt geben, daß jeder Einzelstrich bei isolierter Darbietung trotz stärkster Aufmerksamkeitshinlenkung nicht wahrgenommen wird. Bei Hinzufügung der anderen Striche derselben Art werden nun aber alle überschwellig[1]), wenn auch nur als diffuse, abgeblaßte Massen. Der Ganzgestaltcharakter des Gewirrs tritt dabei in der Weise in Erscheinung, daß der Untergrund zwischen den Strichen vergraut erscheint in ähnlicher Weise wie oben S. 177 bei dem aus kleinen Strichen zusammengesetzten E oder dem in gleicher Weise hergestellten großen Strich. — Erst wenn aus einem Teil des Gewirrs sich eine prägnante Gestalt herausbildet, kommt es zu größerer Formbestimmtheit, Konturenschärfe und Deut-

[1]) Eine ähnliche „gegenseitige Verstärkung von Farbeneindrücken", wie sie hier auftritt, ist in der Physiologie als Eugen Ficksches Prinzip schon länger bekannt (Pflügers Archiv f. d. ges. Physiol. **17** und **39**). Jedenfalls wirken bei diesem auch Gestaltprozesse irgendwelcher Art mit.

lichkeit und damit erhöhter Wirkung auf das Bewußtsein („Eindringlichkeit"?). Man kann also bei einer derartigen Strichkombination alle möglichen Übergangsstufen beobachten von völliger Unterschwelligkeit bis zur höchsten Deutlichkeit.

Wir kommen also zu dem *Ergebnis: Bei einem Strichgewirr erscheinen nur die diejenigen Elemente formbestimmt, konturenscharf, farbgesättigt, kurz: deutlich, die sich zu einer prägnanten Gestalt ordnen.*

Bezüglich der bei dem Strichgewirr auftretenden *Vergrauung des Untergrundes* zwischen den schwarzen Strichen sei hier noch folgendes Prinzipielle bemerkt. Ich habe oben S. 178 (Fußnote) in dem ähnlichen Fall von „Angleichung" gesprochen, im Anschluß an meine normalpsychologische Farbenuntersuchung. Der Ausdruck ist der herkömmlichen psychologischen Terminologie entnommen. Er paßt auch zweifellos bis zu einem gewissen Grade für die von mir in jener Untersuchung beschriebenen Erscheinungen, indem dort von einer gewissen, sich uns bei unbefangener Betrachtung aufdrängenden Erscheinung der Farben aus bei Auffassung der Ganzgestalten die Farben sich verändern im Sinne einer Herabminderung ihrer Differenz, einer gegenseitigen Angleichung. Faßt man die Erscheinungen aber von einem allgemeinen Gesichtspunkte aus auf, wie ich ihn auf Grund weiteren Beobachtungsmaterials in der Fortsetzung jener Untersuchung verwende, so ist der Name „Angleichung" eigentlich nicht richtig. Denn die sog. „Angleichung" ist danach nichts Sekundäres, sondern sie ist die *primitivste Art unseres Sehens*, wie u. a. die Erscheinungen an dem Strichgewirr beweisen. *Die Frage darf also nicht lauten: wie kommt aus den „Empfindungen" der Einzelstriche mit Hilfe der Vergrauung der Zwischenräume der Eindruck der einheitlichen Gesamtgestalt zustande, sondern umgekehrt: wie entsteht aus der diffusen Erregungsmasse der Eindruck der prägnanten Einzelgestalt?* Näher will ich an dieser Stelle nicht auf diese Dinge eingehen, da meine Ausführungen dem nicht gestalttheoretisch denkenden Leser doch erst nach Kenntnis des umfangreicheren Tatsachenmaterials jener größeren Untersuchung in ihrer vollen Tragweite klar werden können.

Es sei ferner noch auf folgenden Problemkreis hingewiesen. Ein kleiner Strich allein wird in genügendem Abstand vom Fixationspunkt nicht gesehen. Werden aber in seiner Nachbarschaft andere kleine Striche derselben Art, die also bei isolierter Darbietung auch nicht gesehen werden, in regelloser Weise angebracht, so wird *der ganze Komplex der Striche* sichtbar, wenn auch sehr verschwommen. Ordnet man aber dieselben hinzukommenden Striche zu einer prägnanten Gestalt, z. B. wie oben zu einem E, so werden nur die in dieses eingehenden Striche sichtbar, und zwar nicht bloß überhaupt sichtbar, sondern auch sehr deutlich, während der danebenstehende kleine Strich nach wie vor völlig unsichtbar bleibt. (Möglicherweise bleiben auch zwei oder mehrere kleine Striche neben dem E unsichtbar; wie weit man mit der Zahl gehen kann und inwieweit die Anordnung der Striche diese Zahl beeinflußt, bedarf noch der Untersuchung.) Also derselbe kleine Strich kommt in dem Strichgewirr über die Schwelle, neben der aus denselben Strichen aufgebauten E-Gestalt dagegen nicht, offenbar weil er in dem Gewirr irgendwie zur Gesamtgestalt gehört, bei dem E aber nicht. Hier bedürfen noch manche Fragen einer weiteren Untersuchung.

d) Ein Teil des Strichgewirres kann sich zu einer prägnanten Gestalt ordnen, wobei die in diese Gestalt eingehenden Striche deutlich und tief schwarz erscheinen. Es kann aber auch umgekehrt eine für

gewöhnliche Auffassung prägnante (am besten etwas komplizierte) *Umrißfigur*, die Patient sehr wohl als Ganzes deutlich zu sehen vermag, unter Umständen (bei Betrachtung von demselben Fixierpunkt aus) *in ein Strichgewirr zerfallen, dessen Elemente dann undeutlich und verschwommen erscheinen.* Es ereignete sich dies z. B. wiederholt bei einem stehenden Rechteck mit eingezeichneten Diagonalen, besonders wenn Pat. müde wurde, etwa gegen Ende einer längeren Untersuchung, oder auch schon zu Beginn der Untersuchung, wenn Pat. sich körperlich nicht wohl fühlte.

e) Aus den Bestandstücken eines Strichgewirrs können sich offenbar sehr verschiedene Gestalten konstituieren, welche die für Erreichung maximaler Deutlichkeit in einem bestimmten Sehfeldgebiet notwendige Größe haben. Von allen diesen möglichen Gestalten erscheint aber nur diejenige deutlich, die prägnant als Gestalt erfaßt wird. Analoges tritt ein, wenn man in demselben Gesichtsfeldbereich gleichzeitig zwei oder mehrere nicht aus getrennten Elementen bestehende Figuren optimaler Größe bietet, wozu schon zwei senkrechte oder (und) schräge Linien genügen. (U. a. war dieser Fall öfter bei dem schon erwähnten Rechteck mit den Diagonalen verwirklicht, wenn es nicht als Gesamtgestalt aufgefaßt wurde, sondern wenn irgendwelche seiner Bestandstücke, einzeln, oder zu zwei oder mehreren in neuen Gestalten kombiniert, sich als prägnante Gestalten aufdrängten und daher deutlich erschienen.) Es ergibt sich also als *neue Gesetzmäßigkeit, daß für die Deutlichkeit in einem Sehfeldgebiet, das einen bestimmten Abstand vom (fovealen) Fixationspunkt hat, eine bestimmte Größe des Objektes zwar notwendige, aber nicht hinreichende Bedingung ist. Denn nicht die Größe allein hat die Deutlichkeitserhöhung zur Folge in dem Sinn, daß nun auch alles, was an derselben Sehstelle die für die Erreichung maximaler Deutlichkeit notwendige Größe hat, nun auch deutlich erscheinen müßte. Es erscheint vielmehr nur dasjenige deutlich, formbestimmt, scharf konturiert, was zur gerade entstehenden prägnanten Gestalt gehört*[1]*. Alles andere erscheint trotz optimaler Größe mehr oder weniger verblaßt und verschwommen.*

Mit dieser Gesetzmäßigkeit braucht an unseren obigen Ausführungen, wonach die Deutlichkeit in einem Sehfeldgebiet, das einen bestimmten Abstand vom Fixationspunkt hat, allein von der Größe des Objektes abhängig sein sollte, nichts geändert zu werden. Wir hatten es dort durchweg mit fest strukturierten, nur schwer zerfallbaren Gestalten zu tun — meist Buchstaben. Solche Gestalten drängen sich fast stets als Ganzgestalten auf, so daß die obige Gesetzmäßigkeit an ihnen gar nicht in Erscheinung treten kann.

---

[1]) Dieser Sachverhalt im pathologischen Fall stimmt bezüglich der Bedeutung der Gestaltauffassung zu ähnlichen Feststellungen an Normalen, über die Herr *Gelb* auf dem Psychologenkongreß 1921 berichtet hat.

Es sei zum Schluß dieses Paragraphen noch auf eine interessante Analogie hingewiesen. Ein kleines Objekt muß, um in maximaler Deutlichkeit zu erscheinen, von unserem Pat. (seitlich) nahe an die anatomische Fovea herangebracht werden, ein großes Objekt muß weiter von ihr entfernt werden. Die Erscheinungen haben damit eine gewisse Ähnlichkeit mit der bekannten, von jedem Normalen geübten Betrachtungsart von Objekten: ein kleines Objekt halten wir, um es „gut zu sehen", nahe vor das Auge; ein großes Objekt müssen wir, um einen prägnanten Eindruck von seiner Gesamtgestalt zu bekommen, weiter entfernt von uns halten. Es bedarf noch der Untersuchung, ob dabei nicht ähnliche Erscheinungen bezüglich der Deutlichkeit obwalten, wie ich sie in diesem Paragraphen für unseren pathologischen Fall aufgewiesen habe.

Hauptergebnisse.

In einem Fall von kompletter homonymer Hemianopsie nach rechts mit nicht ausgesparter Makula besteht in der erhaltenen Gesichtsfeldhälfte eine neue Stelle des deutlichsten Sehens (Pseudofovea). Die Pseudofovea ist an keine bestimmte Netzhautstelle gebunden, sondern ihre Lage wechselt je nach der Größe des betrachteten Objektes. Maßgebend ist dabei nicht die Größe des Gesichtswinkels, sondern allein die Sehgröße. Je größer das Objekt ist, desto weiter peripher (bis zu einer gewissen Grenze) liegt das neue Deutlichkeitszentrum. Bis zu einer gewissen Grenze hat jede Objektgröße ihr eigenes Deutlichkeitszentrum.

Die jeweilige Pseudofovea hat trotz ihrer peripheren Lage auf der Netzhaut eine bessere Sehschärfe als der erhalten gebliebene foveale Bereich.

Aktive und passive stückhafte Aufmerksamkeit hat keine merkliche Deutlichkeitserhöhung eines nicht in „seinem" Deutlichkeitszentrum stehenden Objektes zur Folge. Die Deutlichkeit ist vielmehr rein gestaltmäßig bedingt. Ein kleines Objekt, das peripher von dem seiner Größe entsprechenden Deutlichkeitszentrum geboten wird, erscheint verschwommen und undeutlich, oder es wird überhaupt nicht gesehen. Es wird erst deutlich, oder sogar erst sichtbar, wenn es in eine größere Gestalt als konstituierender Bestandteil derselben aufgenommen wird. Seine Deutlichkeit, im Extremfall seine Sichtbarkeit überhaupt, entsteht und vergeht mit dieser Gestalt. Daher hat eine isolierte Heraushebung des kleinen Objektes als gesonderte Gestalt keine verdeutlichende, sondern eine verundeutlichende Wirkung oder führt gar zu seinem völligen Verschwinden, weil durch die Isolierung die Gesamtgestalt verloren geht, in der und durch die allein seine Deutlichkeit oder gar Sichtbarkeit zustandekommt.

In einem Strichgewirr erscheinen nur diejenigen Striche scharf konturiert, farbgesättigt, deutlich, die in eine prägnante größere Gestalt (die an dem Ort des Strichgewirrs das ihrer Größe entsprechende Deutlichkeitszentrum hat) als für deren Struktur wesentliche Bestandteile eingehen. Die Deutlichkeit entsteht und vergeht mit der Struktur.

Zerfällt daher umgekehrt eine für die gewöhnliche Auffassung in allen Teilen deutlich erscheinende prägnante Strichfigur für die subjektive Auffassung in ein Strichgewirr, so tritt Verundeutlichung der vorher deutlichen Striche ein.

Zur Erzielung höchster Deutlichkeit in einem bestimmten Sehfeldgebiet (in einem gewissen seitlichen Abstand vom Fixationspunkt) ist eine bestimmte (Seh-) Größe des Objektes zwar notwendige, aber nicht hinreichende Bedingung: nicht alles, was die zur Erreichung maximaler Deutlichkeit optimale Größe hat, erscheint deutlich, sondern nur dasjenige, was zu der gerade phänomenalen prägnanten Gestalt gehört.

Referat.

E. Rubin: Synsoplevede Figurer. Studier i psykologisk Analyse. Förste Del. XII u. 228 S. Gyldendalske Boghandel, Nordisk Forlag. København og Kristiania 1915.

Mehrdeutige Figuren haben die psychologische Forschung schon viel beschäftigt. In der Regel war es dabei so, daß dieselbe objektive Figur in mehreren ganz verschiedenen Gestalten gesehen werden konnte. Man hat dann den Unterschied, den diese verschiedenen Gestalten zueinander besitzen, untersucht. Betrachtet man aber eine Zeichnung, wie die nebenstehende, so wird außer den Unterschieden der beiden weißen und schwarzen Figuren, von denen man freilich die weiße viel leichter sehen kann als die schwarze, ein anderer Unterschied herausspringen, sobald nur die wissenschaftliche Aufmerksamkeit auf ihn gelenkt ist. Dasselbe objektive Feld nämlich sieht anders aus, je nachdem man die weiße oder die schwarze Figur sieht. Sieht man die weiße, so hat das weiße Feld den „Figur"-Charakter, das schwarze nicht, es erscheint lediglich als „Grund", auf dem die Figur ruht, dasselbe (objektiv) schwarze Feld verliert diesen „Grund"-Charakter und erhält den „Figur"-Charakter, sobald man die schwarze Figur sieht, der „Grund"-Charakter ist dann auf das weiße Feld übergegangen. So entsteht ganz allgemein die Aufgabe, den psychologischen Unterschied von Figur und Grund herauszuarbeiten, der ein großer Teil des Buches von *Rubin* gewidmet ist. *Rubin* erkennt mit aller Klarheit, daß es sich hier um einen fundamentalen Unterschied in der Natur der Gegebenheiten selbst handelt, während man bisher meist diesen Unter-

Abb. 1.

schied der Gegebenheiten durch einen solchen des Bemerkens, der Aufmerksamkeit, der Klarheit, forterklärt hat (VIII, IX). Die Figur eines Feldes besitzt, solange dies Feld als Grund erscheint, nicht einen sehr niedrigen, sondern überhaupt keinen Klarheitsgrad, denn sie ist überhaupt nicht vorhanden (94).

Rubin gibt nun eine Reihe charakteristischer Unterschiede[1]) zwischen den Gegebenheiten Figur und Grund an, und zwar sowohl in deskriptiver wie in funktionaler Hinsicht, er unterstützt seine Darlegungen durch eine Reihe schöner Figuren und durch die Beschreibung leicht ausführbarer Experimente.

Von der Anordnung des Buches abweichend, will ich mit den deskriptiven Merkmalen beginnen. Daß ein Feld eine ganz tiefgreifende Veränderung durchmacht, wenn es aus „Grund" zur „Figur" wird, kann man schon an der Überraschung merken, die man verspürt, wenn man bei einer bestimmten Figur diesen Übergang zum erstenmal erlebt. Man hatte keine Ahnung, daß dies Feld auch so aussehen könnte, selbst wenn man sich vorher die Sache schon verstandesmäßig zurechtgelegt hatte (30). Die Deskription findet nun folgende Unterschiede: 1. Grund und Figur sind in verschiedener Weise *gestaltet*, der Grund hat oft überhaupt keine Gestalt, oder, wenn er sich in einfacher Form wieder von andern Gegebenheiten abhebt, jedenfalls keine innere Struktur. Das *eigentlich Gestaltete* ist die Figur: Das Erlebnis „wie der Grund gestaltet wird" ist von den Versuchspersonen *Rubin*s angegeben worden, es trifft in der Tat einen Kernpunkt. Damit hängt aufs engste zusammen, daß die Grenzkontur für die Figur eine viel größere Bedeutung hat, als für den Grund, der oft von der Kontur ganz unbeeinflußt bleiben kann. Die Kontur formt den Grund so wenig, daß dieser sich unter der Figur fortzuerstrecken scheint, was keineswegs ein bloßes Wissen, sondern unmittelbarer Eindruck ist. Die obenstehende Figur verdeutlicht dies aufs beste: man kann ein radial oder ein konzentrisch schraffiertes Kreuz sehen, sieht man jenes, so hat man nicht eigentlich eine Wahrneh-

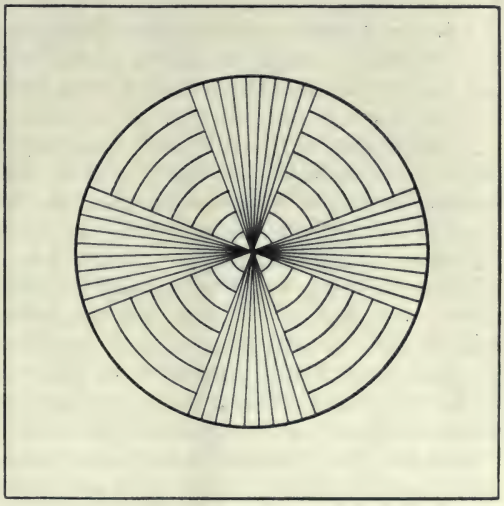


Abb. 2.

[1]) In großen Zügen hat R. seine Ergebnisse schon auf dem VI. Kongreß f. experim. Psychologie in Göttingen 1914 mitgeteilt. Vgl. den Kongr.-Bericht S. 60—63.

mung davon, daß die konzentrischen Schraffen unterbrochen sind, sie scheinen vielmehr Vollkreise zu bilden, was aber sofort aufhört, wenn das konzentrisch schraffierte Kreuz herausspringt (36). Aus der Geformtheit der Figur, der relativen Ungeformtheit des Grundes folgt auch die leicht festzustellende Tatsache, daß, zwei gleichfarbige Figuren mit gleichfarbigen Gründen gegeben, der Unterschied zwischen den Figuren von einer ganz andern Größenordnung ist, als der zwischen den Gründen.

2. Im Verhältnis Figur-Grund hat jene mehr *Ding*-Charakter, dieser mehr *Stoff*-Charakter. Die Figur ist etwas individuelles, der Grund ist analog Dingen wie Sand, Mehl u. ä. (44). Damit hängt auch zusammen, daß die Farbe der Figur dichter, fester, straffer ist als die des Grundes.

3. Figur und Grund zeigen auch räumliche Unterschiede. Der Grund besitzt leicht eine mehr oder weniger unbestimmte Lokalisation, und die Figur hat die Tendenz, *vor* dem Grund zu erscheinen.

4. Die Figur ist eindringlicher als der Grund, sie hält sich im Gedächtnis viel besser (eine Feststellung, die freilich nicht mehr deskriptiv ist).

5. Auch in ästhetischer Beziehung verhalten sich Grund und Figur verschieden.

Gehen wir zum funktionalen Gesichtspunkt über: Da erhebt sich zunächst die Frage: Gibt es bei zwei Feldern, die im Verhältnis Figur-Grund stehen, bestimmte Feldeigenschaften, die bei dem einen von ihnen den Figur-Charakter, bei dem anderen den Grund-Charakter begünstigen?

*Rubin*s Antwort lautet: „Wenn von zwei homogenen verschieden gefärbten Feldern das eine wesentlich größer ist als das andere und das andere umschließt, dann besteht die überwiegende Wahrscheinlichkeit, daß das kleine eingeschlossene Feld als Figur aufgefaßt wird." (75).

Sind diese Bedingungen nicht erfüllt, so kann auch das umschließende Feld leicht Figur werden, wenn nämlich Zungen von ihm ins innere Feld hineinragen und sich nach der Spitze zu verbreitern und komplizieren. Ferner gilt, daß Homogenes auch gleichmäßig, sei es als Figur, sei es als Grund erscheint; ein sich wiederholendes Muster wird also im allgemeinen einheitlich aussehen, nicht ein Stück in der umgekehrten Formung wie das andere. Endlich gilt für Figuren wie die Kreuzfigur, die man in den verschiedensten Formen herstellen kann, daß die Felder, die eine irgendwie ausgezeichnete Lage haben, leichter als Figur auftreten, sei es daß sie vertikal-horizontal, sei es, daß sie zu andern maßgebenden Linien parallel liegen (79). Ein ganz dünner Strich kann nie Grund werden.

Ist mit dem Unterschied Ding-Stoff eine wesentlich richtige Charakteristik gegeben, so muß sich das in funktionalen Tatbeständen erweisen. Die „Farb"-Konstanz ist mit dem Ding-Charakter verbunden, es lag also nahe, daß sie beim Figuren-Felde stärker hervortreten würde, als beim Grund-Feld. Die Kreuzfigur wurde zu den Versuchen benutzt. Im „Schattenversuch" bestand sie aus schwarzen und weißen Sektoren, Diagonale 6 cm, ein weißer Sektor wurde leicht beschattet. Diese Beschattung erschien deutlicher, wenn das schwarze als wenn das weiße Kreuz gesehen wurde. Im „Farb-Versuch" wurde das Kreuz auf einfarbigem grünen Grund gezeichnet. Die Versuchsperson bekam ein Stück orangerote Gelatine, durch

das hindurch sie die Figur betrachtete. Sie hatte die Gelatine soweit vom Auge fortzuhalten, daß die Farbe der Zeichnung labil war, zwischen grünlich und gelblich schwankte. Sieht man jetzt das Kreuz, so hebt es sich durch seine Farbe vom Grund ab: gleichviel welche Felder man als Figur sieht, das Kreuz ist schwach grünlich (als› relativ farbenkonstant) der Grund rötlich (51ff.). Ich habe diesen Versuch nachgemacht und gänzlich unwissentlichen Beobachtern mit Erfolg demonstriert.

Es bleiben noch zwei Fragen übrig, denen ausführliche Versuchsreihen gewidmet wurden:

1. Wenn ich in einer objektiv gegebenen Figur einmal Feld *a* als Figur, Feld *b* als Grund gesehen habe, ist dann bei der nächsten Darbietung der gleichen Figur dieselbe Auffassung begünstigt? Solche „figurale Nachwirkung" konnte *Rubin* in der Tat einwandfrei nachweisen, indem er Figuren mit vorgeschriebener Auffassungsweise (umschlossenes oder umschließendes Feld als Figur) einprägen ließ, und später bei passivem Verhalten mit neuen Figuren vermischt wieder vorzeigte.

2. Man hat eine Figur unter positiver Auffassung (umschlossenes Feld = Figur) gesehen. Die Figur erscheint das nächste Mal in negativer Auffassung. Wird man sie wiedererkennen? Diese Versuche unterscheiden sich von den vorher beschriebenen nur dadurch, daß jetzt auch bei der Prüfung positive bzw. negative Auffassung vorgeschrieben wurde. Das Ergebnis war eindeutig. Ein Feld, das bei der Einprägung Figur (Grund) war und bei der Prüfung als Grund (Figur) auftritt, wird *nicht* wiedererkannt (25). Das muß auch der Fall sein, wenn die Deskription, die ja in Figur und Grund zwei wesentlich verschiedene Gegebenheiten sah, Recht hat.

Rubin stellt die Frage: Setzen die nervösen Prozesse, an die das Wiedererkennen gebunden ist, schon bei dem mehr peripheren Prozeß ein, bei dem die Differenzierung in Figur und Grund noch nicht eingetreten ist? Er verneint sie im Hinblick auf diese Ergebnisse, denn das Wiedererkennen hängt vollständig davon ab, wie jene Differenzierung ausfällt. Man kann bezweifeln, ob in diesem Zusammenhang die Unterscheidung in mehr oder weniger periphere Prozesse gerechtfertigt ist, der Kern ist jedenfalls: Das Wiedererkennen ist von der Gestalt abhängig.

Der zweite Teil des Buches dient vornehmlich der Deskription der Figuren selbst. Im Mittelpunkt steht der Unterschied zwischen der Figur der geformten Fläche und der des Umrisses bei Figuren wie die unserer ersten Abbildung, d. h. bei Figuren, die dadurch entstehen, daß eine gleichmäßig gefärbte Figur auf einem anders gefärbten Grund erscheint. Die geformte Fläche ist eine Einheit ohne Teile, die Umriß-Figur eine Einheit mit Teilen (101). Die Umrißfigur kann nur sukzessiv erfaßt werden, während die Flächenfigur simultan heraussprungt. Daher stört tachistoskopische Darbietung die Flächenfigur gar nicht, die Umrißfigur sehr stark (150). Endlich zeigte sich in besonderen Zeichenversuchen, bei denen unter verschiedenen Bedingungen eine Vorlage nachzuzeichnen war, daß man nach dem Gedächtnis leichter zeichnen konnte, wenn man die Flächen-, als wenn man die Umriß-

Abb. 3.

figur eingeprägt hatte (167). Überhaupt tritt im natürlichen Verhalten die Umrißfigur gegenüber der Flächenfigur zurück.

Die Konturen, die den Umriß bilden, besitzen weder *Breite* noch *Farbe*, dieselbe objektive Grenzlinie kann ihren ganzen Charakter verändern, je nachdem sie zum einen oder zum andern Feld phänomenal gehört. So ist die Kontur in der nebenstehenden Abb. 3 entweder konkav oder konvex, je nachdem ob sie zum linken oder zum rechten Felde gehört.

Der Zusammenhang der Konturen- und der Flächeneigenschaften wird untersucht, indem gewisse *Eigenschaften* der Fläche *Relationen* der Konturen gegenübergestellt werden. So Spitzheit-Stumpfheit als Flächeneigenschaft gegen Winkelgröße als Konturenrelation, oder Breite der Figur gegen Abstand der Konturen. In beiden Fällen wird gezeigt, daß diese Paare von Bestimmungen zwar zusammenhängen, aber keineswegs identisch sind. Dieser Satz wird für jeden Fall durch spezielle Versuche gestützt. Hier seien nur die besonders hübschen für unsern zweiten Fall erwähnt: Es besteht die Aufgabe, aus einem Papier, dessen einer Rand eine bestimmte Kurve besitzt, einen Streifen auszuschneiden, der „gleichmäßig breit" ist; (oder einfacher: man zeichnet eine Kontur auf Papier und läßt in einem gewissen Abstand eine zweite so zeichnen, daß ein gleichmäßig breiter Streifen entsteht).

Die Aufgabe ist nicht schwer zu lösen, leichter als die andere: eine zweite, der ersten kongruente Kontur zu zeichnen, das Hauptergebnis ihrer Lösung ist: die neu gezeichnete Kontur, die mit den alten zusammen einen gleichmäßig breiten Streifen einschließt, ist ganz und gar nicht mit dieser kongruent.

Die unmittelbar erlebten Formen oder Formeigenschaften lassen sich also nicht in eine Anzahl von Relationen auflösen (122). Es werden dann noch „Striche" und „Strichfiguren" behandelt. Ich hebe nur hervor: Auch der Strich kann breitelos werden, aber es gibt auch Striche, die phänomenal noch Breite haben, ohne deswegen phänomenal Fläche zu sein. Der Strich hat immer Länge, es gibt aber auch sinnlich wahrnehmbare, wirklich phänomenal ausdehnungslose Punkte (181).

Der Wert der vorliegenden Schrift, die positive theoretische Konsequenzen nicht zieht —, wenn sie auch oft genug in dankenswerter Weise Theorien ablehnt, die Beobachtungstatsachen forterklären wollen —, liegt vor allem in der ausgezeichneten vorurteilsfreien Beobachtung und Beschreibung, sowie in der Methode, deskriptiv festgestellte Tatbestände nach Möglichkeit durch funktionale zu stützen. In der Hervorhebung des Unterschieds Figur-Grund ist der Verf. zu Feststellungen gekommen, die für die Psychologie fundamental sind, und die, wie *Köhler* inzwischen gezeigt hat, auch theoretisch erfaßt werden können. *Koffka.*

(Aus dem Psychologischen Institut der Universität Berlin.)

Das Problem der Willensmessung und das Grundgesetz der Assoziation. I.

Von

Kurt Lewin.

Mit 1 Textabbildung.

Inhalt.

Einleitung.

a) Die Verwendung der Selbstbeobachtung (S. 193).
b) Assoziationspsychologie und Assoziationsgesetz (S. 196).
c) Die Apparatur (S. 198).

Erster Teil. **Die Versuche und Versuchsergebnisse.**

1. Abschnitt: **Das Ausbleiben von Assoziationswirkungen nach dem Lernen von Silbenreihen (Anordnung I).**

I. Versuchsreihe A.

1. Das Stiften der Assoziationen (S. 200).
2. Die Prüfung der Wirkung der Assoziationen (S. 205).
3. Die Ergebnisse der Anordnung I bei Versuchsperson A (S. 210):
   Die Ursachen des Hemmungserlebnisses (S. 214). — Die Ursachen der i. Fehlreaktion (S. 222). — Identifizierungsprozesse und Hemmungserlebnis ohne „entgegenwirkende Assoziation" (S. 225).
4. Anschließende Versuche:
   Das Problem des neutralen Verhaltens der Versuchsperson. Die Instruktion Eif (S. 227). — Das Reproduzieren (Rp) als „homogene" Tätigkeit (S. 232). — Die Persistenz von Tätigkeiten (S. 235).
5. Zusammenfassung. Die Methode der „Zeitreihe" (S. 236).

II. Versuchsreihe B.

1. Das Lernen der Reihen (S. 239).
2. Die Prüfung der Assoziationswirkung (S. 240).

III. Versuchsreihe C.

1. Das Lernen der Reihen (S 244).
2. Prüfung der Assoziationswirkung (S. 245):
   Der Nebenprozeß der Identifikation und seine Entwicklung (S. 245). — Akustische und optische Darbietung bei der heterogenen Tätigkeit U (S. 250). — U-H-Reihen mit Häufung der n- oder g-Silben (S. 251).

IV. Zusammenfassung der Ergebnisse der Versuchsreihen A, B und C.

1. Die Ursache der vereinzelten Hemmung und der intendierten Fehlreaktion:
   a) Das Ausbleiben der Verzögerung (S. 252).
   b) Die Nebentendenz zur Identifikation (S. 253).
   c) Die Ursachen der Hemmung und der i. F. (S. 254).
   d) Die Ursachen der Identifizierungsprozesse (S. 255).

2. Die Versuchsergebnisse und das Grundgesetz der Assoziation:
a) Das Ausbleiben der „reproduktiv-determinierenden" Verzögerung (S. 257).
b) Das Ausbleiben der Assoziationswirkung bei „indifferenten" Tätigkeiten und beim Rp (S. 259).
3. Die Fragestellung der folgenden Versuche.

2. Abschnitt: **Die Wirkung von Assoziationen, die durch unifinale Tätigkeiten gestiftet sind (Anordnungen II und III).**

I. Versuchsreihe D (Anordnung II).
1. Das Bilden der Assoziationen durch unifinale Tätigkeiten (S. 262).
2. Die Assoziationswirkung bei den homogenen Tätigkeiten gR und lR (S. 263).
3. Die Assoziationswirkung bei den heterogenen Tätigkeiten gR und lR (S. 265).
4. Die Assoziationswirkung bei der ungeübten heterogenen Tätigkeit MiR (S. 267).
4a. Persistenz und Perseveration (S. 268).
5. Die Assoziationswirkung bei der neutralen Tätigkeit Eif (S. 271).
6. Einwände gegen die bisherigen Ergebnisse (S. 272).

II. Versuchsreihe E (Anordnung II a).
1. Die Assoziationsreihen (S. 273).
2. Die Hemmungsreihen (S. 276).
3. Die indifferente Tätigkeit Eif (S. 277).

III. Die psychologische Technik der folgenden Versuchsreihen (Anordnung III) S. 279.

IV. Versuchsreihe F (Anordnung III a).
1. Die Assoziationsreihen (S. 281).
2. Die heterogenen Tätigkeiten hwR, U und MiR (S. 283).

V. Versuchsreihe G (Anordnung III b).
1. Die Assoziationsreihen. hwR und U mit lautem Vorlesen (S. 283).
2. Prüfungsreihen:
a) Die heterogene Tätigkeit MiR_i mit Einzeldarbietung der Silben (S. 286).
b) Die homogenen Tätigkeiten bei Einzeldarbietung der Silben. Die heterogenen Tätigkeiten hwR und U (S. 287).
3. Zusammenfassung der Ergebnisse der Versuchsreihe G (S. 290).

VI. Versuchsreihe H.
1. Das Erzeugen der Assoziationen (S. 291).
2. Die Prüfungsreihen:
a) Heterogene Tätigkeiten (S. 292).
b) Indifferente Tätigkeit (S. 293).

VII. Versuchsreihe I (Anordnung III c).
1. Die Assoziationsreihen (S. 294).
2. Die Prüfungsreihen:
a) Die heterogene Tätigkeit MiR_i (S. 294).
b) Die heterogenen Tätigkeiten hwR und U (S. 295).
c) Eif und Reproduzieren (S. 295).

VIII. Zusammenfassung der Ergebnisse der Versuchsreihen D bis I.
1. Zusammenstellung der Ergebnisse (S. 296).
2. Die möglichen Fehler des Assoziationsgesetzes (S. 301).

Abkürzungen.

Vp = Versuchsperson.
Vleiter = Versuchsleiter.
V-Tag = Versuchstag.

T_z = Tätigkeiten, sofern sie durch ihr Ziel definiert sind.
T_a = Tätigkeiten, sofern sie durch die Art der Ausführung bestimmt sind.

Idt-prozeß = Identifizierungsprozeß.
R = Reimen mit beliebigem Anfangsbuchstaben.
gR = Reimen mit gutturalem Anfangsbuchstaben.
lR = Reimen mit labialem Anfangsbuchstaben.
hwR = Reimen mit entsprechendem hartem oder weichem Anfangsbuchstaben.
U = Umstellen.
MiR = Mittelreimen (Verändern des Vokals) mit beliebigem Vokal.
MiR_i = Mittelreimen (Verändern des Vokals) mit i.
Les = Lesen.
Lesler = Lesen und Lernen.
Rez = Freies Rezitieren.
Rp = Reproduzieren der gelernten folgenden Silbe.
Eif = (Einfallen lassen) Lesen und im übrigen nichts bestimmtes Vornehmen und nichts Ablehnen.

c-Silben = (constante) Silben, auf die immer die gleiche unifinale Tätigkeit ausgeführt wird.
$\frac{c}{2}$-Silben = c-Silben mit der halben Wiederholungszahl.
cr-Silben = Silben, auf die immer gereimt wird.
cu-Silben = Silben, die immer umgestellt werden.
v-Silben = (variable) Silben, die abwechselnd gereimt und umgestellt werden.
g-Silben = Silben, die in einer Reihe auswendig gelernt sind.
n-Silben = neutrale Silben, die in der Regel gelesen waren.
rea-Silben = die Reaktionsilben bei der heterogenen Tätigkeit hwR oder U.
u-Silben = neue Silben zum Einüben des U.

EZ = Expositionszeit der Silben am Gedächtnisapparat.
ZZ = Zwischenzeit zwischen der Beendigung der Exposition der vorhergehenden und der Darbietung der folgenden Silbe.
LZ = Lesezeit.
TZ = Zeit der Ausführung der instruierten besonderen Tätigkeit.
i. F. = intendierte Fehlreaktion (Fehlhandlung infolge Gewohnheit).

Einleitung.

a) Die Verwendung der Selbstbeobachtung.

Die Entwicklung der *Methode des Experimentierens* in der Psychologie hat die *Selbstbeobachtung* immer stärker in den Vordergrund gerückt. Nicht nur im Darstellungsexperiment[1]), das vorwiegend das Auffinden und Beschreiben bestimmter Erlebnisarten bezweckt, sondern auch im eigentlichen *Kausalexperiment*, das die

[1]) *W. Baade*, Über psychologische Darstellungsexperimente. Archiv f. ges. Psychol. **35**, S. 1—23. 1916.

Gesetzmäßigkeiten des psychischen Geschehens erforschen will, ist die rein äußere Zeitmessung allmählich stärker in den Hintergrund getreten. Die folgende Arbeit[1]) schließt ihrer Methode nach an diese Entwicklung an. Bei der Mehrzahl der Experimente wurde der Selbstbeobachtung ein relativ weiter Spielraum eingeräumt, obgleich ihr Fortlassen das Erreichen wesentlich höherer Wiederholungszahlen bei der Bildung der Assoziationen sehr erleichtert hätte. Ein derartiges Verfahren war deshalb nötig, weil die Selbstbeobachtung hier nicht die Aufgabe hat, „phänomenologische Nebenbefunde" zu liefern, sondern weil auch die *Kausalerklärung* in enger Beziehung zur *Selbstbeobachtung* steht.

Die Gleichheit der äußeren Anordnung und der der Vp erteilten Instruktionen bietet keine genügende Gewähr dafür, daß auch die für das Experiment wesentlichen psychischen Bedingungen, insbesondere die wirklich ausgeführten Tätigkeiten, immer die gleichen sind. Erst die Selbstbeobachtungsangaben gestatten vielfach eine Entscheidung darüber, welche psychischen *Bedingungen* man bei einem bestimmten Versuch als *vorliegend* zu erachten hat.

Auch für das Bestreben, von den statistischen Methoden in der Auswertung der Experimente möglichst fort zur Erklärung des *individuellen Falles* zu kommen, in Verfolg eines Zieles also, das die Psychologie um so mehr wird anstreben müssen, je mehr sie sich zu einer Gesetzeswissenschaft entwickelt, scheint mir eine genügend eingehende Selbstbeobachtung gegenüber der reinen Häufung der Zahlenwerte — so notwendig diese auch in gewissem Umfange bleibt — im allgemeinen eine unerläßliche Voraussetzung. Denn die Gefahr einer bloßen Hypothesenbildung bei einer derartigen Erklärung des Einzelfalles ist, wie mir eine neuere Arbeit zu zeigen scheint, sehr groß, wenn man sich bei ihr lediglich auf bestimmte Theorien stützt, ohne die Selbstbeobachtung in genügendem Umfang heranzuziehen[2]).

Trotz des Gewichtes, das der *Selbstbeobachtung* demnach auch für die Feststellung der vorliegenden Bedingungen und nicht minder der eintretenden Folgen zuzusprechen ist, kann sie nur auf einen *beschränkten Kreis von Problemen* eine *unmittelbare* Antwort geben. Mit

[1]) Die Arbeit ist im wesentlichen in den Jahren 1911 bis 1914 entstanden. Der Krieg und anderweitige Inanspruchnahme haben die Veröffentlichung solange hinausgezögert (vgl. meine vorläufige Mitteilung 1917: Die psychische Tätigkeit bei der Hemmung von Willensvorgängen und das Grundgesetz der Assoziation. Zeitschr. f. Psychol. **77**, S. 212—247).

[2]) Sie besteht vor allem dann, wenn mehrere entgegengesetzt wirkende Faktoren zu berücksichtigen sind, aus deren Kombination sich das wirkliche Ergebnis immer leicht dadurch konstruieren läßt, das man rückwärts von dem Ergebnis auf die Stärke der Faktoren schließt.

Recht wendet sich *G. E. Müller*[1]) scharf gegen die Behauptung, die Existenz des „unanschaulichen Wissens" bedeute eine Widerlegung der Assoziationspsychologie, sofern man jedenfalls unter Assoziationspsychologie nicht eine bestimmte Ansicht über die Natur der Elemente des Seelenlebens, sondern eine Theorie versteht, die die Gültigkeit bestimmter Gesetze über den Vorstellungsverlauf behauptet. Die Assoziation in dem hier benutzten Sinne ist keine psychische Erscheinung, die in der Selbstbeobachtung wahrgenommen werden könnte, sondern der Inbegriff eines bestimmten gesetzmäßigen Verhaltens, des Eintretens bestimmter Wirkungen beim Vorliegen bestimmter Bedingungen. Eine Widerlegung des in einem solchen Begriff ausgedrückten *Gesetzes*, einer „Erklärungstheorie", ist daher nicht dadurch möglich, daß mit Hilfe der Selbstbeobachtung die Existenz oder Nichtexistenz bestimmter Klassen psychischer Erlebnisse nachgewiesen wird; auf diese Weise lassen sich nur bestimmte „Beschreibungstheorien" erhärten. Vielmehr wird zur Begründung oder Widerlegung eines derartigen Gesetzes immer nachzuweisen sein, ob die in ihm genannten Bedingungen die betreffenden Wirkungen wirklich hinreichend bestimmen oder nicht. Es wird also darauf ankommen, den betreffenden *Bedingungskomplex* in möglichster Reinheit zu realisieren — sei es durch direkte isolierte Verwirklichung, sei es mit Hilfe eines Eliminierungsverfahrens aus verschiedenen Anordnungen — und die nun eintretenden Wirkungen festzustellen. Die Selbstbeobachtung kann dabei immer nur indirekte Dienste tun, indem sie die Feststellung der jeweilig vorliegenden Bedingungen und der eingetretenen Wirkungen, sofern sie als psychische Erscheinungen auftreten, erleichtert.

Für diese Aufgabe allerdings ist sie bisweilen unentbehrlich und wird daher neben der reinen Zeitmessung in erhöhtem Maße als ausschlaggebender Faktor zu bewerten sein. Vor allem scheint die Berücksichtigung der *zeitlichen Reihenfolge* der durch die *Selbstbeobachtung* erfaßbaren psychischen Vorgänge — sei es die relative Zeitlage innerhalb des einzelnen Experimentes, sei es die Entwicklung der relativen Zeitlage der einzelnen Erlebnisse innerhalb einer Experimentenfolge — gerade für die Erklärungszusammenhänge fruchtbringend zu sein. Darüber zu wachen, daß die Selbstbeobachtung von der Vp in einer Weise gehandhabt wird, die eine der Wichtigkeit ihrer Aufgabe entsprechende Zuverlässigkeit gewährleistet, ist Sache des Versuchsleiters und läßt sich bei richtiger Anleitung der Vp, wie mir scheint, in der Regel erreichen[2]).

---

[1]) *G. E. Müller*, Zur Analyse der Gedächtnistätigkeit. III. Leipzig, S. 544. 1913.

[2]) Von einer ausführlichen Darstellung der benutzten Technik der „Erziehung der Vp. zur richtigen Selbstbeobachtung" sehe ich hier ab, da ich über sie gesondert zu berichten gedenke.

b) Assoziationsgesetz und Assoziationspsychologie.

Die Frage, die bei den folgenden Hauptversuchen einer Prüfung unterzogen wird, richtet sich auf die *Gültigkeit eines ganz bestimmten Gesetzes* und ist *nicht* dahin formuliert, ob die Anschauungen einer gewissen psychologischen Richtung, der „*Assoziationspsychologie*", zu Recht bestehen. Denn was unter Assoziationspsychologie verstanden wird, ist vielfach zu weit oder zu vage, um als Grundlage einer bestimmten experimentellen Fragestellung angesehen werden zu können. *G. E. Müller* führt über den Sinn der Behauptung, daß die „Gesetze der Vorstellungsreproduktion" den Vorstellungsverlauf beherrschen, folgendes aus (1913, S. 425f. Anm.):

„Reden wir davon, daß ein Vorstellungsverlauf auf die Gesetze der Vorstellungsreproduktion zurückzuführen sei, so verstehen wir unter diesen Gesetzen nicht bloß die Gesetze der Assoziation, der Substitution, der Perseveration, des Zusammenwirkens der Reproduktionstendenzen u. dgl. m., sondern wir setzen dabei als etwas, dessen für jedermann klar zutage liegende Existenz nicht erst besonders hervorgehoben zu werden braucht, noch zwei Eigentümlichkeiten des Bewußtseins voraus, nämlich erstens die sogenannte Enge des Bewußtseins und zweitens die Unbeständigkeit desselben, d. h. die Eigenschaft desselben, einen und denselben Zustand nur während sehr kurzer Zeit ununterbrochen festhalten zu können (— — —). Auch der in dieser Schrift so oft erwähnte Einfluß, den die (gleichfalls den Gesetzen der Assoziation und Perseveration unterworfene) innere Aufmerksamkeit auf das Eintreten und die Deutlichkeit der Vorstellungsbilder ausübt, muß in jene Gesetze der Vorstellungsreproduktion mit aufgenommen werden. Handelt es sich ferner um eine Reproduktion sprachlicher Lernstücke, bei welcher motorische Einstellungen und temporäre Reflexmechanismen (— — —) mit eine Rolle spielen, so kommen auch noch die Gesetze in Betracht, welche für die Entstehung und Verhaltungs- und Wirkungsweise dieser Einstellungen und Mechanismen gelten. Endlich versteht es sich von selbst, daß von der Zurückführung eines Vorstellungsverlaufes auf die Reproduktionsgesetze hier immer nur mit denjenigen recht wesentlichen Einschränkungen gesprochen wird, die durch unsere früheren Ausführungen über die Mitwirkung der apsychonomen Einflüsse notwendig gemacht sind. — Man verstehe den Ausdruck „Erklärung durch die Reproduktionsgesetze" stets in dem durch diese Einschränkungen gebotenen relativen Sinne!

Sieht man von etwaigen physiologischen Deutungen ab, so kann man die Assoziationspsychologie also gegenwärtig kaum als ein einheitliches *Theoriengebäude untereinander fest verbundener Gesetze* bezeichnen, sondern auch vom Standpunkt der Assoziationspsychologie sind eine

ganze Reihe theoretisch noch unverbundener oder nur wenig verbundener Gesetze für den Ablauf des psychischen Geschehens maßgebend. Man mag hier vielleicht mit Recht von einer allgemeinen Denk- und *Forschungsrichtung* sprechen; in bezug auf das Theoriengebäude jedenfalls hat man es nicht mit einer einheitlichen, umfassenden „Assoziationspsychologie", sondern mit einer Anzahl einzelner, nur in kleineren Gruppen zusammengeschlossener Sätze zu tun, deren Richtigkeit für sich nachzuprüfen ist.

Die folgende Arbeit beschäftigt sich mit dem Grundgesetz einer solchen Gruppe von Sätzen, das als „*Grundgesetz der Assoziation*" bezeichnet wird. Die aus den Versuchen sich ergebenden Folgerungen finden daher auch auf die aus ihm abgeleiteten Spezialgesetze Anwendung.

Die experimentellen Ergebnisse der folgenden Versuche scheinen mir die aus ihnen hergeleiteten theoretischen Folgerungen zwingend zu fordern. Naturgemäß könnte man bei einzelnen Teilergebnissen, wenn man sie für sich betrachtet, durch *Zusatztheorien* eine Änderung der Formulierung des Assoziationsgrundgesetzes zu vermeiden suchen. Aber einmal scheint mir dieser Ausweg, wenn man die Gesamtheit der Ergebnisse berücksichtigt, nicht mehr gangbar, und dann kann die gehäufte Anwendung von Zusatztheorien in dem an und für sich berechtigten Bestreben, die Grundannahme möglichst einfach zu halten, schließlich zu Komplizierungen führen, denen gegenüber die Komplizierung der Grundannahme infolge des Fortfallens der Zusatztheorien eine wesentliche Vereinfachung bedeuten kann. Überdies laufen solche „ptolemäischen Epizyklentheorien", wie sich bereits an gewissen assoziationstheoretischen Einwänden gegen die „determinierende Tendenz" zeigt, leicht Gefahr, die quantitativen Verhältnisse aus den Augen zu verlieren.

Um den Umfang der Arbeit nicht unnötig zu erhöhen, beschränke ich mich bei der Wiedergabe der *Selbstbeobachtungen* für die Begründung der theoretischen Folgerungen in der Regel auf nur *eine* oder wenige *Angaben desselben Inhalts.* Es sei jedoch betont, daß mir fast ausnahmslos eine größere Anzahl gleichwertiger weiterer Aussagen, meist von verschiedenen Vp, für die einzelnen Fälle zu Gebote stehen. Ähnliches gilt von mehreren ganzen Versuchsreihen, vor allem der Anordnung IV und V.

Es hatten sich mir für diese Versuche zu teils längeren, teils kürzeren Versuchsreihen folgende Vpen freundlichst zur Verfügung gestellt: Herr Dr. v. Allesch, Dr. Baley, Privatdozent Dr. Blumenfeld, Frl. stud. phil. Creteszu, Herr stud. phil. Dreher, stud. phil. Dröscher, Frl. stud. phil. Eisenstädt, Herr Dr. Friedländer, Frau stud. phil. Gorbunkoff, Herr Kaufmann Gusbeth, stud. phil. Heinrich, stud. phil. Herrman, stud. phil. Hirsch, Frl. stud. med. K. Jessel, Opernsängerin

E. Jessel, Herr stud. jur. Kantorowicz, Frau Dr. Lewin-Landsberg, stud. phil. Liebenberg, Dr. Putzrath, Privatdozent Dr. Rademacher, Dr. Reichenbach, Kunstmaler E. Richter, stud. phil. Riederer, Privatdozent Dr. Rieffert, Prof. Dr. Rupp, Frl. Scheyer, stud. phil. Swindle, Frl. Timm, Herr Dr. Uhlendahl, stud. phil. Wilken. Auch an dieser Stelle sage ich ihnen für ihre zum Teil recht beträchtlichen Zeitopfer und Mühe meinen besten Dank. Endlich war ich selbst bei einer Versuchsreihe, bei der Herr Dr. Blumenfeld als Vl wirkte, Vp. Vor allem die notwendige Beschränkung im Umfang der Arbeit zwang mich, auf eine eingehende Darstellung sämtlicher Versuchsreihen zu verzichten; von den 31 Versuchsreihen werden im folgenden nur 12 dargestellt. (Die Bezeichnung der Vpen im Text ist unabhängig von dieser Reihenfolge.)

c) Die Apparatur.

Die Durchführung der äußeren Technik der folgenden Versuche stützt sich wesentlich auf zwei von mir für diese Versuche konstruierte Apparate:

1. Der selbstauslösende Gedächtnisapparat.

Er dient zur visuellen sukzessiven Darbietung der Reizsilben, und zwar paßt sich die *Darbietungsgeschwindigkeit automatisch der Reaktionsgeschwindigkeit* der Vp an. Durch das Aussprechen des Reaktionswortes wird ein schwebend aufgehängter, empfindlicher *Schallschlüssel* betätigt, der auf elektrischem Wege das Erscheinen der nächsten Silbe nach einer zwischen 135 σ und 400 σ variierbaren Zwischenzeit (mV = 3 σ) auslöst. Der Apparat läßt sich außerdem zur Darbietung der Silben in der gebräuchlichen Weise (wie beim Lipmann-Gedächtnisapparat) verwenden. Ein vorgeschalteter, im allgemeinen als Diaphragma dienender Momentverschluß gestattet ferner die Benutzung des Apparates als *Kartenwechsler* für die Einzeldarbietung der Silben.

2. Der zählende Chronograph.

Durch einen Elektromotor wird ein durch eine *gedämpfte Stimmgabel* reguliertes und so von der Geschwindigkeit des Motors weitgehend unabhängiges Gangwerk angetrieben, das auf einem vorbeigeführten *Morsestreifen* fortlaufend je 10 σ durch einen Querstrich markiert (s. Abb.). Zwei mit Hilfe von 4 Topfmagneten betätigte Rädchenschreiber zeigen durch Abbrechen (L) eines Längsstriches die Reaktion an. Die Messung wird sehr wesentlich dadurch erleichtert, daß jede *10. Markierung* (= 100 σ) *verstärkt* und jede 100. Markierung (= 1 Sek.) nochmals schräg durchstrichen ist (O). Die Apparatur gestattet also *fortlaufende Zeitmessung, ohne* zu dem umständlichen und zeitraubenden *Abzählen* wie bei einfacher Stimmgabelschreibung zu zwingen, das bei der

immerhin nicht geringen Anzahl von Einzelmessungen praktisch kaum durchführbar gewesen wäre. Der Gang ist recht gleichmäßig: $mV = 2\sigma$. Die Ablesung erfolgte im allgemeinen nur auf 5σ genau[1]).

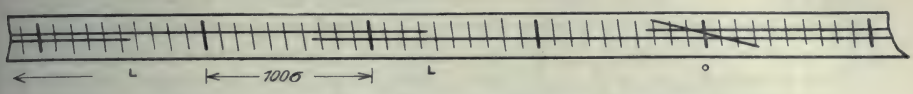


Abb. des Morsestreifens mit Zeitmarkierung (etwa $\frac{2}{3}$ natürlicher Größe).

Das Abbrechen der beiden Längsstriche bei └ und └ kennzeichnet den Moment der Darbietungen des Reizes und der Reaktion.
Der Pfeil links gibt die Bewegungsrichtung des Morsestreifens an.

Herrn *Geheimrat Prof. Dr. Stumpf* erlaube ich mir auch an dieser Stelle für das Zurverfügungstellen der Hilfsmittel des Psychologischen Instituts der Universität Berlin meinen aufrichtigsten Dank zu sagen und Herrn Prof. *Dr. Rupp* für seinen freundlichen Rat bei der Ausgestaltung der Apparatur bestens zu danken.

Erster Teil.

Die Versuche und Versuchsergebnisse.

1. Abschnitt.

Das Ausbleiben von Assoziationswirkungen nach dem Lernen von Silbenreihen (Anordnung I).

I. Versuchsreihe A.

Das Ziel der folgenden Versuchsreihe war ursprünglich die Feststellung der Rolle, die die Länge der Reihen, denen die gelernten Silben angehören, bei dem „*assoziativen Äquivalent*" im Sinne *Achs* spielt (1910, S. 43). Sie sollten eine erste Grundlage bilden für ein quantitatives Inbeziehungbringen des Einflusses, den die Länge der Reihe auf das Einprägen ausübt, mit der Hemmungsgröße, die die so gestiftete Assoziation bei heterogenen Willenshandlungen verursacht.

Es sei kurz an die *Grundbegriffe der Achschen Theorie* erinnert [2]):

Eine Vornahme, auf ein bestimmtes Ereignis hin eine bestimmte Handlung vorzunehmen, zeigt den Effekt, daß, wenn dieses Ereignis eintritt, auch die Handlung ausgeführt wird, ohne daß nochmals ein neuer Akt der Vornahme stattzufinden braucht. Von der Vornahme im Zeitpunkt 1 geht also irgendeine Nachwirkung aus, die bei Eintritt eines bestimmten Ereignisses (der sogenannten „Bezugsvorstellung") im Zeitpunkt 2 im Sinne der Ausführung der Vornahme wirkt. Eine solche Nachwirkung nennt *Ach „determinierende Tendenz"*.

[1]) Eine ausführliche Beschreibung der Apparate erfolgt an anderer Stelle.

[2]) Vgl. vor allem *N. Ach*, Über den Willensakt und das Temperament. Leipzig. 1910.

Die Stärke dieser determinierenden Tendenz, die abgesehen von einer persönlichen Konstante wesentlich von der Energie der Vornahme abhängt (1910, S. 250), läßt sich durch das *„assoziative Äquivalent"* messen: Es wird zunächst eine Assoziation z. B. zwischen zwei sinnlosen Silben gestiftet, etwa durch Auswendiglernen von Silbenpaaren. Dann erhält die Vp die Instruktion, auf jede dargebotene Silbe hin eine bestimmte Tätigkeit auszuführen, z. B. allemal zu reimen, d. h. den ersten Buchstaben zu verändern. Werden der Vp nun unter anderen Silben gelernte Silben dargeboten, so muß bei letzteren folgendes eintreten: Die determinierende Tendenz zum Reimen wird auf das Aussprechen einer Reimsilbe hinwirken, während die durch das Lernen gestiftete Assoziation die zugehörige gelernte Silbe zu reproduzieren versucht. Daran, welche Silbe tatsächlich ausgesprochen wird, sowie an der Länge der Reaktionszeit zeigt es sich, ob und in welchem Grade die eine Tendenz stärker war als die andere. Populär ausgedrückt: Die Reaktion ermöglicht ein Urteil darüber, ob der „Wille" zu reimen oder die „Gewohnheit", die zugehörige gelernte Silbe auszusprechen, stärker war. Eine Reaktion, bei der sich die Assoziation durchsetzt, nennt *Ach „intendierte* (nämlich vom Versuchsleiter) *Fehlreaktion"*; die Assoziationsstärke, die zum Erzielen einer i. F. gerade hinreicht, heißt „assoziatives Äquivalent" (die Assoziationsstärke ihrerseits wird durch die Zahl der zu ihrer Erzeugung aufgewandten Wiederholungen ausgedrückt). Durch einen solchen Kampf zwischen „Wille" und „Gewohnheit" läßt sich die determinierende Tendenz eines bestimmten Vornahmeaktes und weiterhin die *Willensstärke* eines Individuums messen.

Die Tätigkeit, die entgegen einer Assoziation durchgeführt werden soll, heißt *„heterogene"* Tätigkeit. Daneben werden *„homogene"* Tätigkeiten unterschieden, bei denen Assoziation und determinierende Tendenz in derselben Richtung wirken, und *„indifferente"* Tätigkeiten. Die Ausführung heterogener Tätigkeiten unterliegt infolge der Gegenwirkung der Assoziation gegen die determinierende Tendenz einer *„reproduktiv-determinierenden Hemmung"*, die sich in einer Zeitverlängerung äußert. Bei den homogenen Tätigkeiten tritt entsprechend eine *„reproduktiv-determinierende Bahnung"*, eine relative Zeitverkürzung der Reaktion, in Erscheinung.

1. Das Stiften der Assoziationen.

a) Das Lernen der Silbenreihen.

Zu diesem Zwecke wurden 2 Reihen zu 16 Silben, 2 Reihen zu 8 Silben, 3 Reihen zu 4 Silben und 6 Reihen zu 2 Silben gelernt. Die Silben waren „verschärft normal" *(Müller-Schumann)*. Sie wurden visuell dargeboten. Die einzelnen Silben waren, jede Reihe für sich, in Schreibmaschinenschrift untereinander auf einen Karton geschrieben. Die Vp zog beim *Lesen* ein schwarzes Diaphragma, in dem ein gerade eine Silbe freilassender Schlitz angebracht war, über den auf dem Tisch liegenden Karton. Dadurch wurde eine sukzessive Darbietung der einzelnen Silben gewährleistet und das Tempo in das Belieben der Vp gestellt. Die *Instruktion* lautete: „Lesen Sie die Silben laut vor und prägen Sie sie sich dabei ein" (Lesler). Sobald die Vp eine Reihe genügend zu beherrschen glaubte, wurde mit dem *freien Rezitieren* (Rez) der Reihen begonnen. Die Reihen wurden in zwei Gruppen: a) (enthaltend eine 16er, eine 8er, eine 4er, drei 2er Reihen) und b) (enthaltend eine

16., eine 8., zwei 4., drei 2. Reihen) gelernt, und zwar Gruppe a an den ungeraden, Gruppe b an den geraden Versuchstagen. Es wurden in der Regel 10 Rezitationen derselben Silbenreihe, durch eine Zwischenzeit von etwa 5 Sek. getrennt, hintereinander vorgenommen (an den ersten Tagen wurden die längeren Reihen, um sie bis zur Beherrschung einzuprägen, häufiger gelesen als die kurzen); danach wurde eine Pause von etwa 2 Minuten eingeschoben, dann eine andere Reihe derselben Tagesgruppe 10 mal rezitiert, dann wieder eine Pause eingeschoben usw. Die Lage der Reihen einer Gruppe an den verschiedenen Versuchstagen wurde permutiert. Bei der Aufforderung zur Rezitation wurden die Reihen als 16 a, 4 a, 8 b, $2\,b_1$ usw. bezeichnet. Die Dauer der Rezitation der 16., 8. und 4. Reihen wurde mit der Stoppuhr gemessen. Die Versuchsstunden folgten sich täglich mit Ausnahme der Sonntage, und zwar vormittags zwischen 10 und 12 Uhr.

Das Lesler und Rez geschah jambisch, aber mit ziemlich gleichmäßiger Betonung der einzelnen Silben. Beim Lernen wurden sinnvolle Hilfen nicht benutzt. Bei den längeren Reihen traten Komplexbildung und Rhythmisierung auf. Es wurde vorwiegend visuell gelernt. Auch beim freien Rez treten zunächst die visuellen Vorstellungen der Silben vor dem Aussprechen der einzelnen Silben ins Bewußtsein. Bald jedoch treten diese visuellen Vorstellungen nur noch im Falle eines Stockens und Sicherinnerns ein, um endlich ganz fortzufallen. Das Aufsagen geschieht nunmehr rein mechanisch.

Erwähnenswert ist noch die subjektive *Skala der Annehmlichkeit.* Das Lernen wird am angenehmsten bei den 16er Reihen empfunden, nächstangenehm sind die 8er Reihen; das Lernen der 4er und 2er Reihen war ausgesprochen unangenehm. Die Vp gibt als Grund die bessere Möglichkeit des Rhythmisierens bei den längeren Reihen an.

Die durchschnittliche *Dauer einer Rezitation* hat am 5. Versuchstage nach einer Wiederholungszahl (Lesler + Rez) [W] zwischen 70 und 100 ihr *Minimum* nahezu erreicht, d. h. also das *Maximum der Aufsagegeschwindigkeit,* zu der die Vp bei genügend deutlicher Artikulation der einzelnen Silben überhaupt fähig ist (Tabelle 1):

Tabelle 1.

Gruppe a Reihe mit	Durchschnittl. Dauer einer Rezitation am 5. Versuchstag	Maximal-geschwindigkeit
16 Silben	2,6 Sek.	2,0 Sek.
8 Silben	1,2 Sek.	1,0 Sek.
4 Silben	0,6 Sek.	0,4[1]) Sek.

[1]) Das Messen solch kurzer Aufsagezeiten mit der Stoppuhr ist nur schwer durchführbar.

Um die Auffassung der einzelnen Silben der Reihen als subjektiv gesonderte Silben sicherzustellen, wurde daher neben dem Rez wieder das Lernen durch Lesen in der vorhergehenden Weise vorgenommen, und zwar in folgender Verteilung (Tabelle 2):

Tabelle 2.

Versuchstag	Rez	Lesler	W
7. (8.)	10	30	140
9. (10.)	10	30	180
11. (12.)	10	20	210
13. (14.)	10	20	240
15. (16.)	10	20	270

W bedeutet dabei die Gesamtzahl der Wiederholungen für die einzelne Reihe am Schlusse des Versuchtags.

Am Ende des 15. (16.) Versuchstages liegen also für jede Reihe *270 Wiederholungen vor.*

Von den *Selbstbeobachtungsangaben* dieses Teiles der Versuche sei nur folgendes erwähnt: Die Instruktion *„Laut Lesen und Einprägen"* wird von der Vp, auch nachdem sämtliche Reihen bereits vollständig und glatt auswendig gekonnt werden, doch für ausführbar erklärt: „Ich kann die Instruktion befolgen." Zugleich aber wird berichtet: „Es ist diese Art des Lernens höchst langweilig und unangenehm." Zur Erklärung der Unannehmlichkeit wird dabei auf die Tendenz zum freien Rezitieren hingewiesen, die sich bemerkbar macht, sobald die Reihe erkannt ist: „Wenn ich die Länge des Kartons sehe, so beginne ich sogleich, auswendig aufzusagen." „Es ist höchst langweilig. Es ist für den Geist keine Arbeit. Ich glaube, ich lerne die Reihe nicht besser dadurch." Trotzdem wird die Instruktion zum Lernen auch beim Lesen befolgt, wie ausdrücklich mehrmals an verschiedenen Versuchstagen betont wird: „Ich befolge die Instruktion Lernen; einige Stellen, die im Gedächtnis nicht fest verankert sind, werden mit besonderer Sorgfalt studiert" (8. V-Tag). Aber selbst, wenn die Vp weiteres Einprägen für zwecklos hält, weil sie das Maximum des Könnens erreicht glaubt, wird, wenn auch im Bewußtsein der Zwecklosigkeit, die Arbeit des Lernens pflichtgemäß fortgesetzt. Bei derartigen Lesungen sagt die Vp: „Ich versuche krampfhaft, dabei zu lernen, obgleich mir mein Verstand sagt, daß es zwecklos ist. Ich habe durchaus die Einstellung des Lernens" (7. V-Tag). Dieses Lernen besteht darin, daß „versucht wird, sich in die Silben hineinzudenken und sie in sich aufzunehmen" (7. V-Tag). Die Vp benutzt beim Lesler und Rez an den späteren Versuchstagen zum Aufsagen einer Reihe immer nur *einen Atemzug,* auch bei den 16er Reihen.

Auch eine genügende *Aufmerksamkeitskonzentration* ist vorhanden: „Während des Aufsagens bin ich angestrengt auf die Silben konzentriert. Es ist Willenskraft dazu nötig, dabei zu bleiben" (8. V-Tag), vor allem wohl infolge der Monotonie.

Schließlich seien noch einige Selbstbeobachtungen über den *Vorgang des Aufhörens* nach einer Gruppe von 10 Lesungen oder Rezitationen derselben Reihe erwähnt. Der Vleiter sagte zum Zeichen des Aufhörens nach Schluß der 10. Lesung: Danke. Dieses Danke löste nun zum Teil einen besonderen *Akt* des Aufhörens von seiten der Vp aus. Sie bezeichnet diesen Akt einmal sehr anschaulich als „aktives Abstemmen" (des Aufsagestromes). In anderen Fällen ist kein solcher besonderer Akt der Vp nötig, sondern es wird „durch das Wort Danke der Faden abgeschnitten". Hier geschieht das Aufhören also als erlebte unmittelbare Folge des Zeichens des Vleiters. Als 3. Fall ist zu erwähnen, daß das Aufsagen nach der 10. Wiederholung plötzlich von allein aufhört: „Es hört plötzlich von allein auf. Es ist einfach das Aufsagen zu Ende, ohne daß ein besonderer Akt zu merken ist" (9. V-Tag). Dieses Aufhören tritt also ein, bevor das Danke des Vleiters gehört wird.

Am 12. und an den späteren Versuchstagen gibt die Vp an, daß die Reihen subjektiv alle gleich gut gekonnt werden.

b) Das Lernen der n-Silben.

Als *heterogene Tätigkeit*, an der die durch das Lernen gestifteten Assoziationen sich als Hemmung erweisen sollten, wird das *Umstellen* (U) der Silben verwendet, d. h. es wird nach dem Auffassen der Silbe die durch das Umkehren der Reihenfolge der Buchstaben entstehende Silbe laut gesagt. Zum quantitativen Feststellen der Hemmungsgröße bedarf es sogenannter *neutraler Silben* (n-Silben) zum Vergleich. Verwendet man dazu Silben, die der Vp ganz unbekannt sind, so tritt, wie die Arbeit *Achs* zeigt, nicht selten ein besonderes Unbekanntheitserlebnis auf, das die Vergleichbarkeit der Umstellzeit bei den *gelernten Silben* (g-Silben) mit den n-Silben herabsetzt. Um diese Komplikation zu vermeiden, wurden ähnlich, wie es *Gläsner* getan hat, die später als n-Silben verwandten Silben zuvor gelesen und gelernt. Jedoch wurde die Reihenfolge dieser Silben bei jeder Darbietung geändert, um das Entstehen von Assoziationen zwischen ihnen auszuschalten. Da es hier im wesentlichen nur darauf ankam, das Auftreten störender Unbekanntheitserlebnisse bei dem späteren Umstellen zu vermeiden — der eigentliche quantitative Vergleich sollte ja zwischen den g-Silben der Reihen verschiedener Länge stattfinden —, so glaubte ich mich mit einer relativ geringen Zahl von Wiederholungen begnügen zu können. Um auch den von dem *Unbekanntheitserlebnis* noch zu unterscheidenden

„*Neuheitseindruck*“ zu vermeiden, wurden die Lesungen jedoch über mehrere Tage verteilt. Da von den n-Silben möglichst jede Silbe nur einmal beim Umstellen vorkommen durfte, war eine relativ große Anzahl von n-Silben notwendig. Es wurden 5 Reihen zu 12 Silben und eine Reihe zu 10 Silben zum Lesen und Lernen dargeboten. Die Anzahl der Wiederholungen sämtlicher Reihen betrug (Tabelle 3):

Tabelle 3. n-Silben.

Versuchstag	Lesler	W
12.	1	1
13.	1	2
14.	1	3
15.	2	5
16.	1	6

Die Darbietung geschah nach dem Rez und Lesler der g-Silben am Ende der Versuchsstunden. Sie wurden der Vp zum Lernen einzeln im Kartenwechsler in derselben Schreibweise wie die g-Silben dargeboten, und zwar, wie erwähnt, in permutierter Reihenfolge. Die Instruktion war dieselbe wie beim Lesler der g-Silben.

Die Vp verwendete hier im Gegensatz zu ihrem Verhalten beim Lernen der g-Silben nicht selten sinnvolle Hilfen: „Es gibt kein anderes Mittel, die Silben einzuprägen“ (16. V-Tag). Am 16. V-Tag gibt die Vp beim Lesler der n-Silben an, daß ihr die Silben sämtlich bekannt sind: „Die Bekanntheit ist meist durch den Sinn vermittelt.“

c) Das Einüben des Umstellens.

Endlich wurde als Vorbereitung der eigentlichen Hemmungsversuche die heterogene Tätigkeit U etwas eingeübt, um eine allzugroße auf der Neuheit der Tätigkeit beruhende Streuung der einzelnen Reaktionen zu vermeiden. Dazu wurde eine weitere Reihe von 12 Silben (u-Silben) verwendet. Die Silben wurden einzeln im Kartenwechsler dargeboten. Zur Gewöhnung der Vp wurden auch die Reaktionszeiten gemessen. Die Zeitmessung geschah mittels des *Hipp*schen Chronoskops; zur Auslösung wurde ein Schallschlüssel (nach *Lewin*) benutzt.

Die *Instruktion* „*Umstellen*“ lautet: „Lesen Sie die erscheinende Silbe leise ab und nennen Sie dann die umgestellte Silbe. Lesen Sie jedoch die Silbe nicht einfach rückwärts ab“. Diese Instruktion wurde erteilt, um ein direktes Rückwärtsablesen, das die Auffassung der dargebotenen Silbe hätte verhindern können, nach Möglichkeit auszuschalten.

Die u-Silben wurden am 14., 15. und 16. Versuchstage je einmal umgestellt, und zwar allemal am Schlusse der Versuchsstunde.

Die Umstellzeiten waren (Tabelle 4):

Tabelle 4. *U* der u-Silben.

Versuchstag	Z	aM	mV	n
14.	1130	1132	157	12
15.	677	720	120	12
16.	620	615	64	12

In den Tabellen ist: Z = Zentralwert, aM = arithmetisches Mittel, mV = mittlere Varitation, n = Anzahl der Fälle.

Damit schien eine genügende Übung und Gleichmäßigkeit der U-Tätigkeit erreicht. Das Befolgen der Instruktion gelang der Vp gut. Wiederholt wird angegeben, daß die dargebotenen Silben vor dem Umstellen zunächst gelesen werden. Das eigentliche Umstellen wird in der Regel durch „inneres Rückwärtsablesen von der Vorstellung" (15. und 16. V-Tag) vollzogen. Dabei werden die Augen zunächst meist geschlossen, oder es wird der Blick von der dargebotenen Silbe fortgewendet. Das Umstellen geschieht also vorwiegend visuell.

2. Die Prüfung der Wirkung der Assoziationen.

a) Die Hemmungsreihen am 17. Versuchstage.

Am 17. Versuchstage sollte die heterogene Tätigkeit U an den g-Silben ausgeübt werden. Die durch das Lernen hervorgerufene Gewohnheit, die nächste Silbe zu sagen, mußte der Vornahme umzustellen entgegenwirken und bei der relativ hohen Anzahl der Wiederholungen (W = 270) zu sogenannten „intendierten Fehlreaktionen" (i. F.) (*Ach* 1910, S. 38) oder doch zu beträchtlichen Hemmungen bei der Ausführung des U führen. Die relative Häufigkeit der i. F., resp. die Stärke der Hemmung sollte dann ein Maß für den Einfluß der Reihenlänge (zwischen 16 und 2 Silben) auf die durch die Wiederholung gestiftete Assoziationsstärke bilden. Die absolute Stärke der Hemmung mußte aus dem Vergleich der Umstellzeiten bei den n-Silben und der U-Zeiten der g-Silben deutlich werden.

Am 17. Versuchstage wurden dargeboten: von den g-Silben die ungeraden Silben der Reihen der *Lerngruppe a*, ferner von den n-Silben die Reihe I und 10 Silben der Reihe II. Es wurde immer abwechselnd eine g- und eine n-Silbe dargeboten, und die Zeitlage der den g-Reihen verschiedener Länge angehörenden g-Silben nach Möglichkeit ausgeglichen. Die Silben wurden sukzessiv einzeln im Kartenwechsler dargeboten. Die Instruktion war dieselbe wie beim U an den vorhergehenden Tagen: „Leises Lesen der erscheinenden Silbe und Nennen der innerlich umgestellten Silbe". Nach jeder 16. Silbe wurde eine Pause von etwa einer Minute eingeschoben. Die ersten beiden Silben

der so entstandenen drei „*U-Hemmungsreihen*" wurden zur Sicherung der richtigen Einstellung durch zwei n-Silben gebildet. Die Zeitmessung geschah wie vorher.

Zur Festigung der richtigen Verhaltungsweise wurde ferner zunächst nochmals das U der 12 u-Silben vorausgeschickt. Als U-Zeit ergab sich dabei (Tabelle 5):

Tabelle 5. *U* der u-Silben.

Versuchstag	Z	aM	mV	n
17.	628	622	87	12

Entgegen der Erwartung lieferten die nun folgenden aus n- und g-Silben bestehenden 3 U-Hemmungsreihen als U-Zeit im Tagesdurchschnitt in σ (Tabelle 6):

Tabelle 6.

U-Hemmungsreihe. Tagesdurchschnitt.

	n-Silben	g-Silben	n+?=g
Z	581	602	*+21*
aM	602	632	*+30*
mV	49	71	
n	16	15	

Da die Differenz der Reaktionszeiten kaum halb so groß ist wie die mV, ist es zweifelhaft, ob man überhaupt von einer Hemmung der U-Tätigkeit bei den g-Silben durch die anders gerichteten Assoziationen zu sprechen berechtigt ist. *Intendierte Fehlreaktionen* (i. F.) traten *überhaupt nicht ein*; ein *subjektives Hemmungserlebnis ein einziges Mal*, und zwar bei der vorletzten der dargebotenen g-Silben (969 σ). Sieht man von dieser Reaktion ab, so betragen die U-Zeiten im Tagesdurchschnitt (Tabelle 7):

Tabelle 7.

U-Hemmungsreihen. Tagesdurchsnitt ohne die vorletzte g-Silbe.

	n-Silben	g-Silben	n+?=g
Z	581	599	***+18***
aM	602	608	***+ 6***
mV	49	52	
n	16	14	

D. h. die U-Zeiten für die n-Silben und die g-Silben sind als gleich zu betrachten. Daß von einem durchgehenden Gehemmtsein der g-Silben keine Rede sein kann, zeigt vollends die fraktionierte Berechnung. Es ergibt sich nämlich (Tabelle 8):

Tabelle 8.

1. *U-Hemmungsreihe.*

	n-Silben	g-Silben	n+?=g
Z	620	594	*—26*
aM	640	605	*—35*
mV	60	32	
n	7	6	

2. und 3. *U-Hemmungsreihen.*

	n-Silben	g-Silben	n+?=g
Z	560	636	*+76*
aM	573	653	*+80*
mV	34	101	
n	9	8	

Ein ähnlich unbestimmtes Bild liefert die besondere Berechnung der g-Silben nach ihrer Zugehörigkeit zur 16er, 8er, 4er und 2er Reihe (Tabelle 9):

Tabelle 9. *U-Hemmungsreihen.* Tagesdurchschnitt.

	g-Silben der Reihe				n-Silben
	16a	8a	4a	$2a_{1,2,3}$	
Z	623	580	593	618	581
aM	622	664	593	629	602
mV	56	152		41	49
n	7	4	1	3	16

Trotz der vorausgegangenen 270 Wiederholungen hatte sich also entgegen der Erwartung eine regelmäßige Hemmung der heterogenen Tätigkeit nicht gezeigt. Auch subjektiv hatte sich eine Hemmung mit Ausnahme des einen Falles gegen Ende der Versuche nicht bemerkbar gemacht. — Auf diese Hemmung sowie auf die Verlängerung der Reaktionszeiten gegen Ende des Versuchstages wird noch einzugehen sein. — Daß die Assoziation der einzelnen Silben innerhalb der g-Reihen trotzdem recht stark war, zeigten die 10 *freien Rezitationen*, die zur Auffrischung der Assoziation nach den U-Hemmungsreihen vorgenommen wurden. Die Vp rezitierte nach dem Benennen der Reihen (16a, 8a usw.), *ohne* daß inzwischen nochmals Lesungen stattgefunden hätten, wie gewöhnlich fehlerlos, und zwar mit Maximalgeschwindigkeit (Tabelle 10):

Tabelle 10. *Rez.*

Gruppe a Reihe mit	Durchschnittsdauer einer Rez	W
16 Silben	2,0 Sek.	280
8 Silben	1,0 Sek.	280
4 Silben	0,5 Sek.	280

b) Die Hemmungsreihen am 18. Versuchstage.

Um die Einstellung auf Reproduzieren der gelernten Silben, die man als mögliche Ursache der Hemmung *Ach* gegenüber eingewendet hatte, nach Möglichkeit auszuschalten, war am 17. Versuchstage vor den Hemmungsreihen nicht nochmals ein Wiederholen der gelernten Reihe vor-

genommen worden. Es lag daher die Möglichkeit vor, daß dieser Umstand das Ausbleiben der Hemmung veranlaßt hatte. Daher wurde am 18. Versuchstage mit einem *10maligen Rez* der Reihen der Gruppe b begonnen. Die Rezitation geschah wiederum mit Maximalgeschwindigkeit (Tabelle 11):

Tabelle 11. *Rez.*

Gruppe b Reihe mit	Durchschnittsdauer einer Rez	W
16 Silben	2,0 Sek.	280
8 Silben	1,0 Sek.	280
4 Silben	0,5 Sek.	280

Tabelle 12. *U* von u-Silben.

	u-Silben
Z	557
aM	568
mV	48
n	9

Danach wurde zur Erzielung einer richtigen gesicherten Verhaltungsweise eine Reihe von u-Silben umgestellt. Es ergab sich (Tabelle 12):

Es wurde nun wiederum die Instruktion U erteilt und die ungeraden g-Silben der Gruppe b vermischt mit u-Silben als U-Hemmungsreihen analog der Anordnung am 17. Versuchstage im Kartenwechsler dargeboten. Als n-Silben wurden dabei die noch nicht benutzten Silben der Reihe II und die Reihen III und IV benutzt, so daß bei den Hemmungsreihen also wiederum nur Silben dargeboten wurden, an denen die Tätigkeit U bisher noch nicht ausgeführt worden war.

Das *Ergebnis* bei der *Gruppe b* war das gleiche wie am vorhergehenden Tage das Ergebnis bei der Gruppe a (Tabelle 13):

Tabelle 13. *U-Hemmungsreihen.* Tagesdurchschnitt.

	n-Silben	g-Silben	n+?=g
Z	583	634	*+51*
aM	601	618	*+17*
mV	75	55	
n	22	14	

Der Unterschied der U-Zeiten bei den n- und g-Silben beträgt also beim aM nur 17 σ; der Unterschied der Zentralwerte, der sich allerdings immer noch unter der Größe der mV hält, könnte immerhin als in Betracht kommend erscheinen. Eine Sonderberechnung der einzelnen U-Hemmungsreihen analog der Ergebnisse des 17. Versuchstages zeigt jedoch, daß eine regelmäßige Hemmung der heterogenen Tätigkeit U durch die bei den g-Silben bestehenden Assoziationen nicht vorliegt. Es ergibt sich nämlich (Tabelle 14) für die

Tabelle 14.

1. *U-Hemmungsreihe.*

	n-Silben	g-Silben	n+?=g
Z	706	651	*—55*
aM	665	638	*—27*
mV	57	46	
n	7	6	

2. und 3. *U-Hemmungsreihen.*

	n-Silben	g-Silben	n+?=g
Z	546	605	*+59*
aM	571	604	*+33*
mV	71	61	
n	15	8	

Die Berechnung nach der Zugehörigkeit zu den verschiedenen Reihen ergibt (Tabelle 15):

Tabelle 15. *U-Hemmungsreihen.* Tagesdurchschnitt.

	g-Silben der Reihe				n-Silben
	16 b	8 b	$4\,b_{1-2}$	$2\,b_{1-3}$	
Z	636	662	591	583	583
aM	622	662	604	583	601
mV	72	8	31	50	75
n	7	2	3	2	22

Subjektive Hemmungserlebnisse beim U traten nicht auf. Dagegen kam es einmal zu einer i. F. und zwar im letzten Viertel der Hemmungsreihen.

c) Die Hemmungsreihen am 19. Versuchstage.

Am 19. V-Tag wurde die Anordnung des 18. Versuchstages noch einmal mit den ungeraden Silben der *Lerngruppe a* wiederholt; es wurden also vor dem Darbieten der Hemmungsreihen die gelernten Reihen der g-Silben *10 mal* wiederholt. Nur wurde nicht rezitiert, sondern *gelesen.* Dann folgte wiederum das U einer Reihe von u-Silben (Tabelle 16):

Tabelle 16.
U von u-Silben.

	u-Silben
Z	593
aM	604
mV	44
n	11

Tabelle 17.
U-Hemmungsreihe. Tagesdurchschnitt.

	n-Silben	g-Silben	n+?=g
Z	547	578	*+31*
aM	552	581	*+29*
mV	30	40	
n	18	17	

Als n-Silben wurden bei den folgenden U-Hemmungsreihen Silben der Reihen I, II und III benutzt. Tabelle 17 zeigt den Tagesdurchschnitt:

Die gesonderte Berechnung (Tabelle 18) ergibt: für die

Tabelle 18.

1. *U-Hemmungsreihe.*

	n-Silben	g-Silben	n+?=g
Z	557	582	*+25*
aM	562	580	*+18*
mV	33	36	
n	7	6	

2. u. 3. *U-Hemmungsreihen.*

	n-Silben	g-Silben	n+?=g
Z	542	578	*+36*
aM	546	582	*+36*
mV	25	41	
n	11	11	

Die Berechnung nach der Zugehörigkeit zu den Lernreihen (Tabelle 19) ergibt:

Tabelle 19. *U-Hemmungsreihen.* Tagesdurchschnitt.

	g-Silben der Reihen				n-Silben
	16a	8a	4a	$2a_{1-3}$	
Z	566	603	605	543	547
aM	576	603	605	549	552
mV	44	30	8	28	30
n	8	4	2	3	18

Hemmungserlebnisse oder i. F. traten nicht auf.

3. Die Ergebnisse der Anordnung I bei Versuchsperson A.

Entgegen meiner Erwartung machte sich also an allen drei Versuchstagen trotz der beträchtlichen Zahl voraufgegangener Wiederholungen (270—280) und der zum Teil recht kurzen Reihen, trotz der Tatsache ferner, daß die Reihen durchgehends so gut auswendig gekonnt wurden, daß sie mit maximaler Sprechgeschwindigkeit hergesagt werden konnten, im Durchschnitt *keine* oder nur eine *geringe*, sich immer unter der mittleren Variation haltende *Verzögerung der heterogenen Tätigkeit* des U bemerkbar. Die gesonderte Berechnung der einzelnen Hemmungsreihen bewies allemal, daß von einer regelmäßigen Verlangsamung infolge der andersgerichteten Assoziation keine Rede sein könne. Nur bei zwei Silben war die erwartete Gegenwirkung der Assoziationen gegen die Umstelltätigkeit wirklich in Erscheinung getreten: bei der subjektiv als *Hemmung* erlebten Verzögerung der Reaktion um 368 σ (= 61%) gegen Ende des 17. Versuchstages und bei der i. F. gegen Ende des 18. Versuchstages. Diese beiden Fälle sowie die immerhin feststellbare Durchschnittsverlängerung der U-Zeiten der g-Silben gegenüber den n-Silben in der zweiten Hälfte des 17. und des 18. Versuchstages weisen aber darauf hin, daß den *Bedingungen*, die im allgemeinen als ausreichend *für die Entstehung einer solchen Hemmung resp. i. F.* angesehen werden, *doch irgendwie Genüge geschehen sein mußte.*

Eine Handhabe zur Erklärung des hier vorliegenden Sachverhaltes bieten die *Selbstbeobachtungsangaben* der Vp, denen ich an und für sich im Interesse möglichst gleichmäßiger Zeitwerte bei dieser Versuchsreihe keinen breiten Spielraum eingeräumt hatte. Schon der Umstand, daß die U-Zeiten der g-Silben sowohl am 17. wie am 18. Versuchstage zu Anfang der Hemmungsreihen sogar kürzer als die der n-Silben sind, dagegen beidemal in der zweiten Hälfte der Hemmungsreihen deutlich länger als die n-Silben, fällt auf. Die Selbstbeobachtung zeigt nun folgendes:

a) Selbstbeobachtungsangaben am 17. Versuchstage.

Ich lasse zunächst die *1. U-Hemmungsreihe* mit allen Selbstbeobachtungen folgen (Tabelle 20):

Tabelle 20. 1. U-Hemmungsreihe.

Nr.	Silbe	Selbstbeobachtungsangaben	U-Zeit in σ
1	I_1		601
2	I_2		711
3	$16\,a_3$		595
4	I_3		554
5	$8\,a_3$	Bekanntheit. Bekanntheit vor dem U gemerkt.	557
6	I_4	Auch schon vorgekommen.	620
7	$2\,a_i^1$	Bekanntheit nach dem U.	578
8	I_6		755
9	$16a_5$[1])	(Statt umzustellen liest die Vp vor.) Ich weiß nicht warum. Meine Aufmerksamkeit war auf den ersten Buchstaben gerichtet.	742
10	I_7	Bekanntheit, nach dem U gemerkt. Gehört zu den Einzelsilben.	663
11	$4\,a_1$	Bekanntheit nach dem U gemerkt. Ich weiß sofort, ob es zu den Einzelsilben oder den anderen Reihen gehört.	593
12	I_8	Ist auch schon vorgekommen, nach dem U gemerkt. Es sind wohl alle schon vorgekommen.	575
13	$2\,a_i^3$	Bekannt, nach dem U.	618
14	I_9	Bekanntheit. Vor dem U auch schon gemerkt, daß sie zu den Einzelsilben gehört. Ich glaube, die Gedanken sind von vorne herein darauf gerichtet, das Wort zu beurteilen, ob es zu den bekannten gehört. Aber diese Einstellung ist nicht absichtlich. Es hat kein besonderer Vorsatz dazu stattgefunden.	
15	$16\,a_9$	Diesmal habe ich gar nicht darauf geachtet, ob die Silbe bekannt war oder nicht.	686

(Die g-Silben werden nach ihrer Stelle in den Lernreihen bezeichnet, z. B.: $16\,a_3$ = Gruppe a, Reihe 16, 3. Silbe; oder $2\,a_i^2$ = Gruppe a, zweite 2er Reihe, 1. Silbe. Die n-Silben werden durchnumeriert und als I_1, I_2, . . .; II_1, II_2 usw. bezeichnet.)

Bei den ersten 4 Silben (3 n-Silben und 1 g-Silbe) liegen also keine Selbstbeobachtungen vor. Bei der 5. Silbe (g) wird angegeben: „*Bekanntheit*". Auf die Frage, ob die Vp wisse, ob die Bekanntheit vor oder nach dem U eingetreten sei, antwortet sie: „Vor dem U gemerkt". Von der 6. bis 13. dargebotenen Silbe gibt die Vp bei 6 Silben (3 n, 3 g) „Bekanntheit" an, und zwar tritt diese Bekanntheit in 5 von diesen Fällen nach dem U (jedoch während des eigentlichen Versuchs, also kurz nach dem U) ein; einmal bleibt ihre Lage unbestimmt. Bei der 14. Silbe (n) tritt die Bekanntheit vor dem U auf und die Vp macht

[1]) Auf diese Reaktion wird noch zurückzukommen sein.

spontan die wesentliche Angabe: „*Ich glaube, die Gedanken sind von vorne herein darauf gerichtet, das Wort zu beurteilen, ob es zu den bekannten gehört.* Aber diese Einstellung ist nicht absichtlich. Es hat kein besonderer Vorsatz dazu stattgefunden." In der zweiten Hälfte der Reihe (10., 11., 14. Silbe) macht sich eine *Spezialisierung des Bekanntheitserlebnisses* insofern bemerkbar, als bei der Bekanntheit unterschieden wird, ob die betreffende Silbe zu den „Einzelsilben" (n-Silben) oder zu den „Reihensilben" (g-Silben) gehört. Am Schluß der 1. U-Hemmungsreihe gibt die Vp auf Befragen an: „Ich habe keine verschiedenen Schwierigkeiten, die einzelnen Silben umzustellen, gemerkt. Die Bekanntheiten störten mich nicht im geringsten beim U."

Die Selbstbeobachtungsangaben der *2. U-Hemmungsreihe* sind folgende (Tabelle 21):

Tabelle 21. 2. U-Hemmungsreihe.

Nr.	Silbe	Selbstbeobachtung	U-Zeit in σ
1	I_{10}	Als Einzelsilbe erkannt vor dem U.	
2	I_{11}		661
3	$16\,a_{11}$	Ich glaube behaupten zu können, daß die Silbe unbekannt ist; dies wurde nach dem U bemerkt.	636
4	I_{12}	Als Einzelsilbe vor dem U erkannt.	560
5	$8\,a_5$	Als Reihensilbe vor dem U erkannt. Aber nicht den näheren Platz. Jetzt weiß ich auch den Platz.	602
6	II_1	Unbekannt.	586
7	$16\,a_{15}$	Bekannt. Vor dem U als Reihensilbe, und zwar als zur Gruppe a gehörig erkannt. Nachher als $16\,a_{15}$ erkannt; es hat mich dies nicht beim U gestört.	697
8	II_2	Nach dem U als Einzelsilbe erkannt.	563
9	$16\,a_1$	Bekanntheit mit genauer Stelle; $16\,a_1$, vor dem U. Das hat mich nicht beim U gestört.	664
10	II_4	Nach dem U bekannt als Einzelsilbe.	548
11	$2\,a_1^2$	Vor dem U bekannt. Der Ort der Silbe nach dem U erkannt.	691
12	II_5	[Vorlesen statt U.][1])	616
13	$8\,a_1$	Vor dem U als $8\,a_1$ erkannt.	529
14	II_6	Vor dem U als Einzelsilbe erkannt.	604
15	$16a_7$	Nachher als $16\,a_7$ erkannt.	478

Bei den 15 Silben der 2. U-Hemmungsreihe treten 11 mal *Bekanntheitserlebnisse* auf, und zwar bereits *8 mal* (3 n, 5 g) *vor* und nur noch *3 mal* (2 n, 1 g) *nach* dem U. 2 mal tritt (1 n, 1 g) ein Unbekanntheitserlebnis auf. Bei allen Bekanntheitserlebnissen ist diesmal die Bekannt-

[1]) Auf diese Reaktion wird später eingegangen.

heit schon soweit *spezialisiert*, daß entschieden ist, ob es sich um eine „*Einzelsilbe*" (n-Silbe) oder *Reihensilbe* (g-Silbe) handelt. Darüber hinaus zeigt sich von der 7. Silbe ab eine Spezialisierung dahingehend, daß bei allen folgenden g-Silben auch die genaue Reihe und Stelle der dargebotenen Silbe bewußt wird. Dies *Erkennen der genauen Stelle* tritt bei der 7. Silbe noch, gesondert von dem vor dem U stattfindenden *allgemeinen* Bekanntheitserlebnis, erst *nach* dem U ein. (Ebenso noch einmal bei der 11. Silbe.) Bei der 9. Silbe tritt das Erkennen als „zur Reihengruppe a gehörig", und endlich bei der 13. Silbe auch die ganz spezielle Feststellung des Ortes der Silbe bereits *vor* dem U ein.

Bei der 3. *U-Hemmungsreihe* dieses Versuchstages werden folgende Selbstbeobachtungen angegeben (Tabelle 22):

Tabelle 22. 3. U-Hemmungsreihe.

Nr.	Silbe	Selbstbeobachtung	U-Zeit in σ
1	II_7		552
2	II_8	(Vorlesen statt U.) Ich habe gelesen. Ich weiß nicht, warum. Ich war ganz aufmerksam. Ich war auch nicht hastig[1]).	
3	$16\,a_{13}$	Bekannt als Reihensilbe vor dem U. Der Ort der Silbe: $16\,a_{13}$ ist nachher bekannt. Das U ging so schnell, daß ich nicht nachdenken konnte. Ich weiß die folgenden Worte.	596
4	II_9	Als Einzelsilber nach dem U erkannt.	539
5	$8\,a_7$	Hemmung. Es waren die Leitungsfäden abgeschnitten: vor dem U wurde die Silbe erkannt als allgemein zu den „Reihen" gehörig. Nicht zu einer bestimmten Reihe. Dann trat eine Hemmung ein. Ich konnte die U-Silbe nicht aussprechen. Dann Aussprechen. Dann Suchen und Erkennen des Ortes der Silbe. Vor dem Erkennen des Ortes tauchte die nächste Silbe auf. Dadurch wird überhaupt erst der Ort bekannt.	969
6	II_{10}	Als Einzelsilber vorher erkannt.	542
7	$4\,a_3$	Vor dem U bekannt als zu den Reihen gehörig. Nach dem U sofort Einfallen der nächsten Silbe ohne Suchen. Dann Identifizierung der Reihe und der Stelle als $4\,a_3$.	

Mit Ausnahme der 1. und der 2. Silbe (die aus einem noch zu besprechenden Grunde hier ausfallen), tritt diesmal *durchgehends Bekanntheitserlebnis* auf, und zwar tritt die allgemeine Bekanntheit als Einzelsilbe oder Reihensilbe bei der 9. Silbe (n) nach dem U, bei allen übrigen (1 n, 3 g) vor dem U auf. Der genaue Ort der Silbe wird bei der 3. Silbe

[1]) Auf diese Reaktion wird noch zurückgekommen.

(g) erst nach dem U bewußt. Bei dieser Reaktion werden zum erstenmal auch die der dargebotenen Silbe in der gelernten Reihe *folgenden Silben* erwähnt: „Ich weiß die folgenden Worte". Bei der nächsten g-Silbe (5. Silbe) tritt nun eine *subjektive Hemmung* ein, die sich auch an der aus den übrigen Zeitwerten ganz herausfallenden Reaktionszeit von 969 σ objektiv zu erkennen gibt. (Der Durchschnitt der Reaktionszeiten dieser Reihe beträgt 557 σ, er wird von der Hemmungsreaktion also um 412 σ = 74% überschritten!) Ein bestimmter Grund der Hemmung wird der Vp nicht bewußt. Soweit die Selbstbeobachtung es erkennen läßt, hatte die Reaktion zunächst den bereits gewöhnlichen Verlauf genommen: Die Silbe wurde zunächst allgemein als Reihensilbe erkannt. Dann aber trat während oder nach dem innerlichen Umstellen ein Hemmungserlebnis ein, das das Aussprechen der umgestellten Silbe stark verzögerte. Nach dem Aussprechen fand der *Wiedererkennungsvorgang* der dargebotenen Silbe seinen Fortgang, und zwar erwähnt die Vp zum erstenmal während des Versuchstages ausdrücklich ein *Suchen* nach dem Ort der Silbe.

aa) Die Ursachen des Hemmungserlebnisses.

Über die Ursache des Auftretens dieser Hemmung gibt ein Verfolgen des Gesamtverlaufs der Reaktionen des ganzen Versuchstages Aufschluß.

Nachdem bei der 5. Silbe der ersten U-Hemmungsreihe spontan ein Bekanntheitserlebnis aufgetreten ist, setzt bei der Vp eine *Tendenz* ein, darauf *zu achten*, ob die Silbe *bekannt oder unbekannt ist*. Diese Tendenz ist zunächst schwach und tritt erst nach Erledigen der instruktionsgemäßen Aufgabe des U in Erscheinung. Immerhin macht sie sich auch subjektiv bereits genügend deutlich bemerkbar: schon bei der 14. Silbe der ersten Reihe gibt die Vp spontan das Bestehen einer solchen Einstellung als wahrscheinlich an. Auch die Bemerkung bei der 12. Silbe: „Es sind wohl alle (Silben) schon vorgekommen", zeigt das Bestehen eines Interesses der Vp an dieser Frage. (In diesem Interesse ist vielleicht eine wesentliche Ursache dieser Einstellung zu sehen.)

Bei den weiteren Reaktionen tritt diese Tendenz zur Entscheidung der Frage: „Bekannt oder unbekannt?" immer stärker in den Vordergrund. Diese ziemlich rasch und erstaunlich stetig fortschreitende *Entwicklung* äußert sich nach zwei Richtungen. 1. *Die zeitliche Lage des Bekanntheitserlebnisses* ändert sich dahin, daß es statt *nach* dem U *vor* dem U einzutreten tendiert. 2. Der *Inhalt der Frage spezialisiert* sich immer mehr und vergrößert damit den Umfang der für sie zu erfüllenden Aufgaben. Zunächst tritt an Stelle der Alternative „bekannt — unbekannt" die Frage „‚Reihensilbe' oder „Einzelsilbe"; dann richtet sich das Wiedererkennen auch darüber hinaus auf die

besondere Reihe und die genaue Stelle der g-Silbe. Wiederum tritt diese *genaue „Identifizierung"* (ich benutze den Ausdruck der Vp) zunächst während der Angabe der Selbstbeobachtung auf (2. Reihe, 5. Silbe), dann nach dem U (2. Reihe, 7. Silbe), derart, daß das *Wiedererkennen nunmehr in zwei Teile zerrissen ist.* Bei der 9. Silbe liegt der durch das U verursachte Schnitt im Identifizierungsprozeß erst nach dem Erkennen der Zugehörigkeit der Silbe zu einer Reihe der Gruppe a. Bei den späteren Silben endlich findet zum Teil auch die genaue Spezialisierung schon *vor* dem U statt.

Fragt man nach der *Beziehung des Identifizierungsprozesses zur Umstelltätigkeit*, so läßt sich naturgemäß auch in den Fällen, wo die Bekanntheit erst nach dem U eingetreten ist, ohne weit eingehendere Selbstbeobachtung nicht mit Sicherheit sagen, ob vor oder während des U keinerlei Identifizierungsprozeß stattgefunden hat. Jedenfalls sind die beiden Prozesse zunächst als relativ selbständige, unverbundene Prozesse aufzufassen. Ob objektiv überhaupt *keine Beeinflussung des U* auch in den Fällen eingetreten ist, wo der Identifizierungsprozeß zum Teil oder ganz *vor* dem U stattfand, ist naturgemäß schwer zu entscheiden. Jedenfalls zeigt der Vergleich der durchschnittlichen U-Zeiten aller Silben (n + g) der ersten U-Hemmungsreihe mit den U-Zeiten der unmittelbar vorangehenden Reihe von u-Silben, daß die Verlängerung zuerst nicht beträchtlich gewesen sein konnte (Tabelle 23):

Tabelle 23. *U* (17. V-Tag.)

	u-Reihe	1. U-H-Reihe
Z	628	601
aM	622	623
mV	87	48
n	12	13

Subjektiv fühlt sich die Vp *durch den Identifizierungsprozeß* (Idt-Prozeß), wie sie mehrmals ausdrücklich zu Protokoll gibt, beim U *nicht beeinträchtigt*: „Die Bekanntheit stört mich nicht im geringsten beim U" (am Ende der 1. U-Hemmungsreihe). Auch bei der 7. und selbst bei der 9. Silbe der 2. U-Hemmungsreihe, wo die genaue Erkenntnis des Ortes der dargebotenen Silbe vor dem U stattfindet, gibt die Vp an, durch den Idt-Prozeß nicht gestört worden zu sein. Die U-Zeiten dieser beiden Silben (697 und 664) machen es allerdings wahrscheinlich, daß trotz des Fehlens eines Störungsbewußtseins eine relative Verzögerung des Umstellprozesses stattgefunden hat.

Die Selbstbeobachtungen bei der 3. Silbe (g) der 3. U-Hemmungsreihe: „Das U ging so schnell, daß ich nicht nachdenken konnte", zeigt bereits

deutlich die Möglichkeit und *Gefahr der Kollision beider Prozesse.* Wenn hier das U auch noch ganz das Übergewicht über das Identifizieren zu haben scheint, so spricht diese Aussage doch dafür, daß sich die Tendenz zum Identifizieren weiter verstärkt hat. Wenn daher die folgende g-Silbe (5. Silbe) zu einer Hemmung führt, so liegt es sehr nahe, diese Hemmung darauf zurückzuführen, daß nun in der Tat eine *Kollision zwischen dem U und dem Identifizieren* eingetreten ist. Die Deutung, daß das unbefriedigte Suchen nach der genauen Stelle der dargebotenen Silbe die Ursache der Verzögerung bildet und daß die Kollision dieses Prozesses mit der gleichzeitigen U-Tätigkeit das Eintreten des Hemmungserlebnisses veranlaßt hat, wird durch die Angaben der Vp bestätigt: Der Identifizierungs-(Idt-)Prozeß wird zunächst bis zum Erkennen als „Reihensilbe" durchgeführt. Die nun eintretende Hemmung ist dadurch zu erklären, daß einerseits der Idt-Prozeß *nicht rasch genug* verläuft, um schon beendet zu sein, bevor der gleichzeitig verlaufende U-Prozeß soweit gediehen war, daß das Aussprechen der umgestellten Silbe zu erfolgen hatte; daß aber andererseits der eingeleitete, aber noch nicht beendete Idt-Prozeß diesmal so *intensiv* war, daß das für das Aussprechen der umgestellten Silbe notwendige Abbrechen des Prozesses Schwierigkeiten machte. Der Umstand, daß die Vp zum ersten Male ausdrücklich ein Suchen nach dem Ort der Silbe erwähnt, spricht dafür, daß die Tendenz zur Identifikation diesmal relativ stärker als gewöhnlich war und daher als Gegenwirkung gegen die durch die instruktionsgemäße Absicht der Vp gesetzte Tendenz zum U in Betracht kommen konnte.

Geht man von der Annahme aus, daß hier *zwei zielstrebige Prozesse* vorliegen, die miteinander in Konflikt kommen, so ist von vornherein folgendes zu erwarten. Hat sich die Idt-Tendenz im Laufe der Versuche erst einmal soweit spezialisiert, daß man als ihr Ziel das Erkennen der genauen Stelle der dargebotenen Silbe ansprechen muß, so ist in dem Falle, wo infolge der geringen Geläufigkeit oder aus sonst einem Grunde der Idt-Prozeß kaum über den allerersten Ansatz hinausgelangt, eine besonders große Gefahr einer Hemmung der instruktionsgemäßen Tätigkeit nicht zu erwarten; aber auch dann, wenn z. B. infolge besonderer Geläufigkeit der Silbe der Identifikationsprozeß schon vollendet ist, bevor die U-Tätigkeit bis zum Aussprechen der umgestellten Silbe gediehen ist, ist nicht die größte Zeitverlängerung und vor allem nicht das Auftreten eines eigentlichen „Hemmungserlebnisses" zu erwarten, wie das der Auffassung entsprechen würde, die hier die Stärke entgegengerichteter Assoziationen als ausschlaggebend betrachtet; vielmehr ist *eine „Hemmung" und auch die größte Zeitverlängerung im allgemeinen dann zu erwarten, wenn der Idt-Prozeß einerseits schon eine beträchtliche Strecke fortgeschritten ist* und so ein relativ starkes Gewicht erhalten hat,

wenn er aber *andererseits doch nicht schnell genug verlaufen ist, um noch* vor jener Phase des U-Prozesses, die das Weiterführen des Idt-Prozesses neben sich nicht duldet, nämlich, *vor dem Aussprechen der umgestellten Silbe beendet zu sein. In diesem Falle nämlich muß der bereits im Gange befindliche Prozeß trotz des Fortbestehens der Tendenz, die auf sein Zuendeführen hinwirkt, unterbrochen werden.* Daß ein derartiges Abbrechen Schwierigkeiten machen kann, ist einleuchtend. Die Zeitverlängerung wird um so beträchtlicher sein, je stärker die Idt-Tendenz ist, resp. je widerstandsfähiger sie sich gegenüber einer Unterbrechung durch die instruktionsgemäße Tätigkeit verhält.

Dafür, daß nicht im Falle der völligen Identifikation der dargebotenen Silbe *vor* dem U, sondern im Falle ihres unvollendeten Abbrechens die Zeitverlängerung unter der Voraussetzung gleicher Stärke der Idt-Tendenz größer ist, spricht ferner der Umstand, daß sich die beiden nächst der Hemmungsreaktion (5. Silbe) längsten U-Zeiten der hier in Betracht kommenden 2. und 3. U-Hemmungsreihe wiederum bei Reaktionen finden, bei denen ein bis zum Erkennen der dargebotenen Silbe als „Reihensilbe" gediehene Idt-Prozeß unterbrochen werden mußte und erst nach dem U zu Ende geführt werden konnte (2. U-Hemmungsreihe, 7. Silbe 697 σ; 9. Silbe 691 σ).

Das Hemmungserlebnis sowohl wie die eingetretenen Zeitverlängerungen sind nach der hier gegebenen Erklärung also nicht auf das Bestehen entgegengerichteter Assoziationen zurückzuführen. In diesem Falle wäre nicht nur eine durchschnittlich stärkere Verzögerung des U der g-Silben gegenüber den n-Silben zu erwarten, sondern es bliebe vor allem unerklärt, warum dieser Unterschied zu Anfang nicht, wohl aber gegen Ende des Versuchstages bemerkbar war. Es handelt sich vielmehr um eine sich über die U-Hemmungsreihen des Versuchstages erstreckende, die *n- und g-Silben gleichermaßen betreffende Entwicklung einer Idt-Tendenz.* Die Gefahr einer Verzögerung des U-Prozesses durch die Einwirkung dieser Tendenz ist gegeben, sobald sich diese Tendenz nicht erst nach Erfüllung der Aufgabe umzustellen, sondern schon während und vor dem U geltend macht. Auch dann allerdings — das ist gegenüber der Erklärung durch Assoziation zu betonen — konnte die Idt-Tendenz nicht zu einer *relativen* Verlängerung der U-Zeiten der g-Silben gegenüber denen der n-Silben führen, solange als Ziel der Idt-Tendenz nur das Einordnen in die Kategorien: bekannt — unbekannt, oder „Reihensilbe — Einzelsilbe" auftritt (vorausgesetzt, daß der Idt-Prozeß in beiden Fällen gleichlange dauert). Nimmt man an, daß das innere Umstellen und der Idt-Prozeß in Wirklichkeit nie gleichzeitig nebeneinander laufen können, ohne sich zu stören und zu verlangsamen — eine Annahme, die allerdings noch durchaus eines Beweises bedürfte —, so wäre zu erwarten, daß die *größere Geläufigkeit der g-Silben trotz der bestehenden*

Assoziationen sogar eine *kürzere U-Zeit* dieser Silben als der n-Silben nach sich ziehen müßte. In der Tat geht der Unterschied der Reaktionszeit der n- und g-Silben der 1. U-Hemmungsreihe, wenn man ihn überhaupt beachten will, in dieser der Annahme der Assoziationstheorie entgegengesetzten Richtung.

Erst wenn als *Ziel der Idt-Tendenz* das Erkennen der *genauen Stelle* der dargebotenen Silbe auftritt, dieses Ziel bei der „Einzelsilbe" jedoch bereits mit dem Erkennen als Einzelsilbe erreicht erscheint, sind die Bedingungen erfüllt, bei denen eine Verlängerung der U-Zeiten bei den g-Silben gegenüber den n-Silben wahrscheinlich wird. Findet nämlich das Erkennen der der Silbe zugehörigen Stelle, wie bei den bisher besprochenen Reihen, auf dem Wege der „allmählichen Spezialisierung" statt, derart, daß zunächst eine Einordnung in die allgemeineren Klassen der Reihen- oder Einzelsilben und erst dann das Einordnen in eine bestimmte Reihe und in die spezielle Stelle der betreffenden Reihe erfolgt (ein anderer Weg wird später zu erwähnen sein), so sind bei den g-Silben zum Zwecke der Identifizierung beträchtlich *mehr Teilprozesse* zu durchlaufen, als bei den n-Silben, sodaß, wenn keine sehr beträchtliche relative Beschleunigung dieser einzelnen Teilprozesse bei den g-Silben vorliegt, bei gleich intensiver Idt-Tendenz auch eine relative Verlängerung der U-Zeiten der g-Silben gegenüber denen der n-Silben wahrscheinlich wird.

Nicht also das Vorhandensein von Gegenassoziationen bei den g-Silben und ihr Fehlen bei den n-Silben führt zu einer relativen Verzögerung der „heterogenen Tätigkeit" des U. Sondern für die g-Silben sowohl wie für die n-Silben besteht neben der durch den Vorsatz gesetzten Tendenz zum U gleichermaßen eine Tendenz zur Identifikation. Diese Tendenz kann sowohl zu einer relativen Verkürzung wie Verlängerung der U-Zeiten der g-Silben gegenüber denen der n-Silben führen je nach der relativen Geläufigkeit und dem relativen Ausmaß der Teilprozesse, die die Idt-Tendenz mit sich bringt. Das Eintreten eines eigentlichen Hemmungserlebnisses ist dadurch bedingt, daß ein bereits eingeleiteter, aber noch nicht zu Ende geführter Prozeß, trotz Fortbestehens einer genügend beträchtlichen Tendenz zu seiner Beendigung, im Interesse eines zweiten derartigen Prozesses unterbrochen wird.

Von einer etwa durch eine Assoziation bedingten *Tendenz*, die als *nächste* Silbe *gelernte Silbe auszusprechen*, konnte bei den bisher besprochenen Reihen zunächst keine Rede sein. Erst bei den drei letzten dargebotenen g-Silben (3. U-Hemmungsreihe, 3., 5. und 7. Silbe) werden die als folgende Silben gelernten Silben erwähnt, und zwar *nicht* das Bestehen einer Tendenz, die auf das *Aussprechen* dieser Silben drängte, sondern nur das *Einfallen* der folgenden Silben. Zugleich gibt die Selbstbeobachtung Aufschluß über den Sinn des Auftauchens der folgen-

den Silben: *Das innere Reproduzieren dieser Silben steht hier durchaus im Dienste der Idt*; ja die Vp glaubt einmal (was übrigens spätere Selbstbeobachtungen als irrig erweisen) im Erkennen der folgenden Silben sogar eine notwendige Voraussetzung der Idt zu sehen: „Dadurch wird überhaupt erst der Ort bekannt" (3. Reihe, 5. Silbe). Jedenfalls aber bildet das Aufsuchen der folgenden Silben einen möglichen Weg zur Idt, und es wird so deutlich, wie sich die Tendenz zur Reproduktion der Vorstellung der folgenden Silben aus der Idt-Tendenz als sekundäres Mittel entwickeln kann.

Tabelle 24 (S. 220) mag noch einmal die *inhaltliche Entwicklung des Idt-Prozesses* am 17. Versuchstage darstellen. Sie zeigt anschaulich das allmähliche *Vorverlegen* der Idt-Prozesse aus der Periode nach Aussprechen der umgestellten Silbe in die Periode vor dem Aussprechen der umgestellten Silbe und die steigende *Spezialisierung* des Inhaltes der Idt-Prozesse.

b) Die Selbstbeobachtungen des 18. Versuchstages.

Bekanntheit der dargebotenen Silben tritt trotz des Vorhergehens von nochmals 10 Rez der g-Reihen im ganzen weniger häufig auf als am 17. Versuchstage oder werden wenigstens weniger häufig angegeben (Tabelle 24): Von den 30 dargebotenen Silben der ersten und zweiten U-Hemmungsreihe in 11 Fällen (am 17. Versuchstage in 19 von 30 Fällen der 1. und 2. U-Hemmungsreihe). 10 von diesen Bekanntheitserlebnissen finden bei g-Silben, nur eins bei einer n-Silbe statt (am 17. Versuchstag: 10 bei g-Silben und 9 bei n-Silben). Dies mag damit zusammenhängen, daß bei dem Idt-Prozeß die Alternative: „Reihensilbe" — „Einzelsilbe" ganz zurückgetreten ist gegenüber dem Aufsuchen der genauen Stelle. Lediglich bei der einen n-Silbe (10. Silbe der 1. U-Hemmungsreihe; 714 σ) und bei einer g-Silbe (9. Silbe der 1. U-Hemmungsreihe; 669 σ) verläuft der Idt-Prozeß nur bis zur allgemeinen Bekanntheit resp. bis zum Erkennen als „Reihensilbe"; in allen übrigen Fällen geht er mindestens bis zum Erkennen der Stelle. Überhaupt beginnt am *18. Versuchstage* nicht etwa die Entwicklung des Idt-Prozesses vom 17. Versuchstage noch einmal von vorn, sondern die *Entwicklung der Idt-Tendenz* schließt sich, jedenfalls soweit sie den Inhalt der Idt-Tendenz (ihr Ziel und ihren Weg) betrifft, durchaus *an die letzte Phase des vorhergehenden Versuchstages an*: Als letzte Phase des inhaltlichen Entwicklungsprozesses der Idt-Tendenz am 17. Versuchstage war bei den drei letzten dargebotenen g-Silben die *Vergegenwärtigung der folgenden Silbe* eingetreten. Bereits der erste Idt-Prozeß des 18. Versuchstages (1. Reihe, 5. Silbe; 670 σ) bringt wiederum das Auftauchen der folgenden gelernten Silbe mit sich, und zwar tritt diese Vorstellung, was am 17. Versuchstage nie

Tabelle 24. *Die Entwicklung der Identifizierungsprozesse am 17. und 18. Versuchstage.*

Erreichter Grad der Identifizierung		17. Versuchstag			18. Versuchstag		
		1. U-Hemmungsreihe	2. U-Hemmungsreihe	3. U-Hemmungsreihe	1. U-Hemmungsreihe	2. U-Hemmungsreihe	3. U-Hemmungsreihe
Nach dem Umstellen	Allgemeine Bekanntheit	6. (I_4; 620) (?) 7. ($2a_1^1$; 578) 12. (I_8; 575) 13. ($2a_1^3$; 618)				7. ($2b_1^3$; 533)	
	Bekannt als Reihen oder Einzelsilbe	10. (I_7; 663) 11. ($4a_1$; 593)	8. (II_2; 563) 10. (II_4; 548)	4. (II_9; 539)			
	Erkennen der Stelle in der gelernten Reihe		*[5., 7., 11.]* [1]) 15. ($16a_7$; 478)				
	Auftauchen der folgenden Silbe			*[3., 5., 7.]*			
	Inneres Sprechen der folgenden Silbe					3. ($8b_7$)	
Vor dem Umstellen	Allgemeine Bekanntheit	5. ($8a_3$; 557)	11. ($2a_1^2$; 691)		10. (III_{10}; 714)		
	Bekannt als Reihen oder Einzelsilbe	41. (I_9)	1. (I_{10}) 4. (I_{12}; 560) 5. ($8a_5$; 602) 7. ($16a_{15}$; 697) 14. (II_6; 604)	3. ($16a_{13}$; 596) **5. ($8a_7$; 969) H!** 6. (II_{10}; 542) 7. ($4a_3$)	9. ($16b_7$; 669)		6. (IV_7) [2]) 9. ($16b_9$; 636)
	Erkennen der Stelle in der gelernten Reihe		9. ($16a_1$; 664) 13. ($8a_1$; 522)		7. ($2b_1^1$; 632) 13. ($16b_{11}$; 712)		11. ($8b_5$)
	Auftauchen der folgenden Silbe.				5. ($8b_3$; 670)	9. $2b_1^2$)	13. ($16b_{13}$)
	Inneres Sprechen der folgenden Silbe				11. ($4b_3$; 591)	5. ($4b_1^1$; 570) 11. ($16b_1$; 487) 15. ($8b_1$; 654)	3. ($16b_5$; 574)
	Lautes Aussprechen der folgenden Silbe						**5. ($4b_1^2$) i. F.!**

Die Tabelle veranschaulicht, wie der Grad der Identifizierung allmählich wächst und die Identifizierung zeitlich vor das Umstellen rückt (Verteilung der Reaktionen von links oben nach rechts unten). Am Ende dieser Entwicklung steht am 17. V-Tag die Hemmung (H) am 18. V-Tag die i. F.

Die Ziffern geben an, um die wievielte Silbe der betreffenden U-Hemmungsreihe es sich handelt. In Klammern dahinter folgt zunächst die Kennzeichnung der dargestellten Silbe (vgl. Tabelle 20); danach die Reaktionszeit in σ.

[1]) Die eckig eingeklammerten Ziffern in *Kursivschrift* geben die *nach* dem U stattgefundenen Teile des Identifizierungsprozesses an, wenn bei der betreffenden Reaktion andere Teile der Identifizierung schon *vor* dem U stattgefunden haben. Es handelt sich dann also um einen Identifizierungsprozeß, der durch das Aussprechen der umgestellten Silbe in zwei Teile zerrissen ist.

[2]) Die nach der i. F. eingetretenen Bekanntheitserlebnisse sind klein gedruckt und eingeklammert.

vorgekommen war, bereits *vor* dem U auf. Bis auf einen Fall (2. Reihe, 3. Silbe) findet der Idt-Prozeß überhaupt immer vor dem U statt.

Die Entwicklung des Inhaltes dieses Prozesses führt im Verlaufe des 18. Versuchstages über dieses Stadium hinaus zu einer neuen Phase, welche die auf die dargebotene Silbe *folgenden gelernten Silben* noch mehr in den Vordergrund rückt. Bei der 11. Silbe der 1. U-Hemmungsreihe zeigt sich zum erstenmal die Tendenz, die folgende gelernte Silbe nicht nur vorzustellen, sondern auch *innerlich auszusprechen*: „Vor dem U Bekanntheit. Auftauchen der nächsten Silbe „keis" und der Stellung der Silbe. Tendenz keis auszusprechen. Innerlich aussprechen". Dieses innere Aussprechen der folgenden Silben tritt weiterhin bei der 5., 12. und 16. Silbe der 2. U-Hemmungsreihe auf: (5. Silbe, 2. Reihe; 570 σ): „Es wird die Stellung der nächsten Silbe vorgestellt. Inneres Aussprechen dieser Silbe vor dem U"; (11. Silbe, 2. Reihe; 487 σ) „Bekanntheit der Stellung; die nächsten beiden (der gelernten Silben) innerlich gesprochen vor dem U"; (15. Silbe, 2. Reihe; 654 σ) „innerliches Aussprechen von pöl, feb, lin, räs (pöl war die dargebotene, fel, lin, räs die folgenden Silben der gelernten Reihe); dann U". *Der Aussprechprozeß breitet sich also allmählich stärker aus*: Bei der 5. Silbe findet das Aussprechen der nächsten Silbe *vor* dem U statt, bei der 11. Silbe werden zwei und bei der 15. Silbe sogar drei folgende Silben vor dem U innerlich ausgesprochen.

Es überrascht, daß die Vp *trotzdem*, ähnlich wie bei den Idt-Prozessen des 17. Versuchstages, wiederholt und mit Bestimmtheit angibt, daß sie *keine „Hemmung"* und nicht einmal eine Störung durch diese Prozesse erlebt habe. So berichtet sie nach dem Auftauchen der folgenden Silbe bei der 5. Silbe der ersten Reihe: „Eine Hemmung oder Störung habe ich nicht gemerkt;" nach Schluß der ersten U-Hemmungsreihe wird nochmals für die ganze Reihe wiederholt: „Ein Hemmungserlebnis trat nie auf. Auch das *innerliche Aussprechen* erlebte ich *nicht als Hemmung*. Es ist das gar keine Störung." Auch am Ende der 2. U-Hemmungsreihe, also kurz

nach dem Aussprechen der drei folgenden Silben vor dem U (15. Silbe) wird angegeben: „ein Hemmungserlebnis ist nicht aufgetreten". Daß in der Tat trotz derartiger Nebenprozesse die U-Tätigkeit jedenfalls keine wesentliche Verzögerung zu erleiden braucht, zeigt die U-Zeit der 11. Silbe der 2. Reihe, die trotz des *Aussprechens der beiden folgenden gelernten Silben* vor dem U mit 487 σ die *kürzeste* U-Zeit aller g-Silben und die drittkürzeste U-Zeit sämtlicher Silben der U-Hemmungsreihen des 18. Versuchstages darstellt. Gerade bei dieser Silbe, die die erste Silbe der 16 b-Reihe bildet, mußte die Theorie, die die Verzögerung der U-Zeiten auf assoziative Hemmung zurückführt, entsprechend der Stärke der Assoziation eine besonders große Verzögerung der U-Tätigkeit erwarten. Nach der hier zugrunde gelegten Annahme ist dagegen gerade wegen der großen Geläufigkeit der dargebotenen Silben eine besonders rasche Erledigung des Idt-Prozesses und eine relativ rasche Reaktion durchaus nicht unwahrscheinlich.

Bei der 1. g-Silbe (3. Silbe, $16\,b_5$; 547 σ) der *3. U-Hemmungsreihe* gibt die Vp an: „Nächste Silbe innerlich gesprochen vor dem U." Dazu notierte ich: Hinterher lautes Rufen „O, bekannt!" Die Vp hatte also, wie nunmehr gewöhnlich vor dem U, die folgende gelernte Silbe ausgesprochen. Der laute Ausruf nach dem U zeigt, da bis dahin noch nie ein ähnlicher Gefühlsausbruch zu verzeichnen war, daß der *Idt-Prozeß* diesmal ein besonders großes *Interesse* für sich in Anspruch genommen hat, resp. besonders intensiv gewesen ist. Bei der nachfolgenden g-Silbe (5. Silbe der Reihe; $4\,b_1^2$) trat, wie erwähnt, eine sogenannte *intendierte Fehlreaktion* ein, d. h. es wurde statt der umgestellten Silbe die folgende Silbe („nug") der gelernten Reihe laut ausgesprochen. Nach dem Aussprechen dieser Silbe brach die Vp in lautes Lachen aus. Die Selbstbeobachtung ergibt: „(nach dem Sehen der dargebotenen Silbe) sofortiges Einfallen der Stellung und der nächsten Silbe; dann Aussprechen". (Infolge eines Versagers wurde die Zeit leider nicht gemessen; doch war die Reaktion jedenfalls nicht besonders lang.)

ba) Die Ursachen der intendierten Fehlreaktion.

1. *Die i. F. ist also als das Produkt einer Nebentendenz* anzusprechen, die sich während des 17. und 18. Versuchstages neben der Tendenz zum instruktionsgemäßen Umstellen entwickelt (vgl. dazu Tabelle 24).

Die zunächst nur auf die *allgemeine Bekanntheit* gehende Idt-Tendenz hatte sich bald stärker in den Vordergrund geschoben, indem sie nicht mehr vorwiegend *nach*, sondern *vor* dem U stattfand, und sie hatte sich ferner immer mehr spezialisiert. An Stelle der Alternative: bekannt — unbekannt tritt zunächst die Alternative: *Reihensilbe — Einzelsilbe* hervor, dann die Idt der *Reihengruppe*, der *Reihe* und der *Stelle* in der Reihe. Als Hilfsmittel zum Erkennen der Stelle stellt sich am Ende des 17. Versuchstages das Vorstellen der *folgenden Silbe* ein. Am 18. Ver-

suchstage tritt dieses Identifizierungsmittel stärker in den Vordergrund, doch behält das Auftauchen der folgenden Silbe zunächst den Charakter eines Hilfsmittels zur Stellenidentifikation; bei der Hälfte der Fälle, in denen die folgende Silbe auftaucht, wird daneben die „Bekanntheit der Stelle" ausdrücklich angegeben. (Bei der 7. und 13. Silbe der 1. U-Hemmungsreihe und bei der 11. Silbe der 3. U-Hemmungsreihe wird übrigens angegeben: „Bekanntheit der Stelle, aber nicht Auftauchen der nächsten Silbe," womit gezeigt ist, daß die Stelle auch ohne Auftauchen der folgenden Silbe erkannt werden kann. Vgl. S. 219.) Die nächste Phase der Entwicklung der Idt-Tendenz geht dahin, daß die folgende gelernte Silbe nicht nur auftaucht, sondern auch *innerlich ausgesprochen* wird, und zwar zunächst die unmittelbar folgende Silbe, dann mehrere folgende Silben. Der Ausruf nach der 3. Silbe der 3. U-Hemmungsreihe zeigt, daß der Idt-Prozeß in diesem Zeitpunkt ein besonders lebhaftes Interesse auf sich zog, und diese Intensität macht es verständlich, wenn er bei der nächsten g-Silbe seinen Charakter als Nebenprozeß verliert und gegenüber der U-Tätigkeit zu der die Reaktion *beherrschenden Tendenz* wird. Die spezielle Form der dadurch bedingten Reaktion ergibt sich aus dem Entwicklungsstadium des Inhalts der Idt-Tendenz. Das Vorhandensein einer Assoziation zwischen der dargebotenen Silbe und einer anderen Silbe oder, weniger theoretisch belastet ausgedrückt: *die Tatsache, daß die dargebotene Silbe mit anderen Silben zusammen gelernt worden ist, stellt hier zwar insofern eine Voraussetzung der i. F. dar, als keine folgende Silbe ausgesprochen werden kann, ohne daß eine bestimmte Silbe als folgende gelernt worden ist; aber sie bildet nicht deren hinreichende Ursache. Der ausschlaggebende Faktor ist vielmehr in der Stärke und der speziellen Form der Idt-Tendenz zu sehen.*

2. Wie es dazu kommt, daß die als folgende gelernte Silbe wirklich an Stelle der umgestellten Silbe laut ausgesprochen wird, bedarf selbst bei einer derartigen Auffassung noch einer besonderen Begründung. Denn man wird nicht in den Fehler verfallen dürfen, das Aussprechen einer Silbe quasi als besonders intensive Vorstellung dieser Silbe zu behandeln und also das *Auftauchen einer Vorstellung* und das *Aussprechen eines Wortes* als im Grunde gleichartige psychische Prozesse anzusehen. Mit Recht hat *Poppelreuter*[1]) diese Erklärungsweise an einer Reihe gebräuchlicher, sich auf den Begriff der Assoziation stützender Erklärungsweisen kritisiert.

Das laute Aussprechen der folgenden Silbe läßt sich aber nicht ohne weiteres als im Interesse der Identifizierung der dargebotenen Silbe liegend bezeichnen. Man könnte darauf hinweisen, daß bereits das innere Aussprechen der folgenden Silbe sich nur noch als Bekräftigung oder als Nachprüfen der Richtigkeit der aufgetauchten folgenden Silbe in den

[1]) Über die Ordnung des Vorstellungsablaufes I. Leipzig. 1912.

Idt-Prozeß einordnen läßt, und daß man in Wirklichkeit wohl auch hier schon mit einer gewissen Verselbständigung eines zunächst als Mittel eingeführten Teilprozesses zu tun hat. Aber auch wenn eine derartige, über eine Entwicklung des Idt-Prozesses hinausgehende, inhaltliche Verschiebung der Tendenz bisweilen eingetreten ist (wofür einige Selbstbeobachtungen sprechen), so bleibt doch immer noch zu erklären, wie die folgende gelernte Silbe nunmehr quasi als Lösung der Aufgabe *an Stelle der umgestellten Silbe* laut ausgesprochen werden konnte.

Für die Erklärung dieses Sachverhaltes, wie überhaupt für die Struktur derartiger Fehlreaktionen, scheint mir folgender Punkt sehr wesentlich. Als einer der *Teilprozesse des U-Prozesses* tritt nach dem Lesen der dargebotenen Silbe das innere Bilden der umgestellten Silbe ein. Am Ende dieses Teilprozesses gibt es daher eine bestimmte Phase im U-Prozeß, wo *eine Silbe, die die Vp innerlich* mehr oder weniger explizit bewußt *zur Verfügung hat, ausgesprochen werden soll. Auch der Idt-Prozeß* führt, sobald das Vergegenwärtigen der folgenden Silbe dabei benutzt wird, zu einem solchen Gegenwärtighaben einer bestimmten Silbe. Es ist nun sehr wohl denkbar, daß z. B. in dem Fall, wo der U- und der Idt-Prozeß ungefähr gleichzeitig zu dieser Stelle gelangen, der Prozeß des Aussprechens die falsche der beiden sich als Abschluß eines psychischen Teilprozesses darbietenden Silben benutzt. Die Möglichkeit einer derartigen „Verwechslung" scheint noch vergrößert, wenn so, wie es bei der Tendenz zum inneren Aussprechen der folgenden Silbe geschieht, beide sich einstellende Silben nicht das Ende, sondern eine Zwischenphase eines umfassenderen psychischen Prozeßkomplexes bilden. Die *Ähnlichkeit von Teilprozessen* und die darauf sich gründende Gefahr der *„falschen Anknüpfung"* scheint mir eine wesentliche Voraussetzung dafür zu sein, daß der Nebenprozeß nicht nur zu einer Hemmung des Hauptprozesses, sondern zu einer direkt falschen Reaktion führt. Auch für eine derartige *Fehlreaktion infolge „falscher Anknüpfung"* bleibt eine genügende Abschwächung des Unterschiedes im Charakter der beiden Prozesse, der auf ihrer verschiedenen Stellung als Haupt- und Nebenprozeß beruht, und demnach eine relative Ausgeprägtheit des Nebenprozesses die Voraussetzung.

bb) Die Reaktionen nach der intendierten Fehlreaktion.

Bei den 9 nach der i. F. dargebotenen Silben der 3. U-Hemmungsreihe treten in 5 Fällen (1 n-, 4 g-Silben) Bekanntheitserlebnisse ein. In der Entwicklung des *Inhaltes* der Idt-Prozesse hat man dabei wohl einen gewissen *Rückschlag* zu konstatieren: bei der zunächst folgenden n-Silbe (6. Silbe der Reihe) tritt zum ersten Male wiederum ein „Erkennen als Einzelsilbe" ein, und zwar vor dem U. Bei der 7. Silbe ($2\,b_1^3$; 533 σ) nur allgemeine „Bekanntheit" nach dem U; bei der 9. Silbe ($16\,b_9$; 636 σ) ebenfalls nur „Bekanntheit als Reihensilbe, aber nicht

Erkennen der Stellung oder der nächsten Silbe, vor dem U". Hemmungserlebnisse oder Fehlreaktionen kommen nicht mehr vor.

c) Die Selbstbeobachtungen am 19. Versuchstage.

α) Identifizierungsprozesse und Hemmungserlebnis ohne „entgegenwirkende Assoziation".

Von den Ergebnissen des 19. Versuchstages seien zunächst die Selbstbeobachtungsangaben beim U der 12 u-Silben, das wie am Vortage nach dem 10maligen Lesen der Reihen der Gruppe a vor dem Darbieten der U-Hemmungsreihen stattfand, mitgeteilt, da sie einen deutlichen Beweis dafür liefern, daß die *Idt-Prozesse nicht als Folge der durch das Lernen gestifteten Assoziationen* der einzelnen 280mal wiederholten g-Silben anzusehen sind. Diese u-Silben waren im ganzen bisher 4mal dargeboten worden (je einmal an den vorhergehenden Versuchstagen), und zwar nie als zu lernende, sondern allemal als umzustellende Silben. Bei der 3. dieser Silben gibt die Vp nun an: „Vor dem U bekannt als Einzelsilbe". Die Vp macht bei dieser Klassifizierung also keinen Unterschied zwischen den Einzelsilben, die n-Silben und die u-Silben darstellen. Bei der 4. Silbe: „Vor dem U Bekanntheit als Einzelsilbe". Bei der 5. Silbe wird nichts angegeben. Bei der 6. Silbe: „*Hemmungserlebnis.* Nach dem Fallen der Klappe (des Kartenwechslers) Lesen des Wortes, in Gedanken U, trotz des innerlichen Umgestelltseins tritt ein Suchen ein. Die Denkfähigkeit war für einen Augenblick abgeschnitten. Dann Aussprechen. Das Nichtweitergehen empfinde ich als Gebundensein, Gehemmtsein; sobald die Hemmung aufhört, tritt eine Art Abspannung, eine Lösung ein; es ist, als ob eine Muskelkontraktion sich löst."

Die Beschreibung zeigt, daß man dieses Hemmungserlebnis dem einzigen bisher aufgetretenen Hemmungserlebnis beim U einer g-Silbe am 17. Versuchstage (3. U-Hemmungsreihe, 5. Silbe) durchaus an die Seite stellen kann (vgl. S. 214). Auch dort wurde vom Abschneiden der Leitungsfäden und von einem *Suchen* gesprochen. Die objektive Verlängerung der U-Zeit (678 σ) ist gegenüber dem Durchschnitt der Reihe der 11 u-Silben ($Z = 593\ \sigma$, $aM = 604\ \sigma$) immerhin deutlich. Es sei betont, daß das U der betreffenden u-Silbe (ram) an den vorhergehenden Tagen nie auf Schwierigkeiten gestoßen war. Ihre U-Zeiten am 14. bis 18. V-Tag halten sich mit 927, 566, 641, 612, 520 σ nur einmal (16. V-Tag) etwas über, bei den anderen 4 Malen zum Teil beträchtlich unter dem Durchschnitt der U-Zeiten der u-Silben an dem betreffenden Tage (s. d.). Auch bei diesem Hemmungserlebnis wird man also gemäß den vorausgegangenen Selbstbeobachtungen das trotz der Beendigung des inneren Umstellens weitergehende „Suchen" als einen Teil eines Idt-Prozesses anzusehen und die Hemmung auf die

Notwendigkeit des Unterbrechens eines eingeleiteten, aber noch nicht zu Ende geführten Prozesses zurückzuführen haben.

Bei den nachfolgenden 5 u-Silben treten wiederum 2 mal vor und einmal nach dem U Bekanntheitserlebnisse auf.

Die Selbstbeobachtung dieser Reihe zeigt also besonders eindringlich, daß das Bestehen der *Idt-Tendenz nicht nur beim Darbieten der g-Silben* vorkommt, und daß auch das Eintreten einer *Hemmung nicht an die durch das Lernen hervorgerufenen Assoziationen gebunden ist.*

β) Die U-Hemmungsreihen.

Zur kurzen Darstellung des Ergebnisses der Selbstbeobachtungen der nun folgenden U-Hemmungsreihen seien wiederum die Bekanntheitserlebnisse dieser Reihen zusammengestellt (Tabelle 25).

Tabelle 25. *Die Identifizierungsprozesse am 19. Versuchstage.*

	Erreichter Grad der Identifizierung	1. U-Hemmungsreihe	2. U-Hemmungsreihe	3. U-Hemmungsreihe
Nach dem Umstellen	Allgemeine Bekanntheit			
	Bekanntheit als Reihen- oder Einzelsilbe		11. (II_3; 588)	10. ($16a_{12}$; 560)
	Erkennen der Stelle der gelernten Silbe			14. ($16a_{16}$; 495)
	Auftauchen der folgen-Silbe	[5., 7., 9.]		
	Inneres Sprechen der folgenden Silbe			
Vor dem Umstellen	Allgemeine Bekanntheit	5. ($8a_2$; 593) 10. (I_6; 547)		
	Bekanntheit als Reihen- oder Einzelsilbe	6. (I_4; 621) 7. ($2a\frac{1}{2}$; 543) 9. ($16a_6$; 571)	2. (I_{10}; 555) 4. (I_{11}; 538) 6. (I_{12}; 529) 9. (II_2) 12. ($8a_4$; 612)	5. ($4a_4$; 597) 8. (II_8; 629) 11. (II_{10}; 515) 12. ($8a_8$; 554)
	Erkennen der Stelle der gelernten Silbe			
	Auftauchen der folgenden Silbe	12. ($4a_2$; 613) 14. ($16a_{16}$; 517)	3. ($8a_6$; 654) 7. ($2a\frac{3}{2}$; 514)	7. ($2a\frac{3}{2}$; 591)
	Inneres Sprechen der folgenden Silbe			

Die Bedeutung der Ziffern ist die gleiche wie bei Tabelle 24.

Der Inhalt der Idt-Prozesse läßt eine gewisse *Rückbildung* der bis dahin durchgemachten *Entwicklung* erkennen. Kein einziges Mal kommt ein innerliches Sprechen der folgenden Silbe vor, und das bloße Erkennen als „Reihen- oder Einzelsilbe" tritt gegenüber dem Vergegenwärtigen der folgenden Silbe und der genauen Stellung in der gelernten Reihe wiederum stärker in den Vordergrund, ähnlich wie zu Anfang des 17. Versuchstages. Dem entspricht auch, daß bei der 2. und 3. U-Hemmungsreihe (zusammengenommen) der Idt-Prozeß sich nicht mehr vorwiegend bei den g-Silben, sondern bereits wieder ebenso häufig bei den n- wie bei den g-Silben bemerkbar macht. Am vorhergehenden 18. Versuchstage waren

vor der i. F. in der 3. U-Hemmungsreihe 10 Idt-Prozesse bei g-Silben und nur *ein* derartiger Prozeß bei einer n-Silbe aufgetreten.

Zu i. F. und Hemmungserlebnissen kommt es bei den U-Hemmungsreihen des 19. Versuchstages nicht. Nur einmal, bei der 13. Silbe (n-Silbe, II_{11}) gibt die Vp an: „Vor dem U ungewisses Erkennen, dadurch Störung und Zögern beim Aussprechen". Eine objektive Verlängerung der Reaktion (537 σ) ist allerdings nicht zu erkennen. Immerhin ist bemerkenswert, daß auch bei dieser subjektiven Störung ein Idt-Prozeß vorliegt, der nicht zum befriedigenden Abschluß gelang, und daß die Vp diesen Idt-Prozeß diesmal direkt als Ursache der Störung bezeichnet. Ein Einfluß von durch das Lernen gebildeten Assoziationen ist hier ausgeschlossen, da es sich um eine n-Silbe handelt.

4. Anschließende Versuche.

a) Das Problem des „neutralen Verhaltens" der Versuchsperson. Die Instruktion Eif.

Der unerwartet eingetretene Umstand, daß trotz der vorausgegangenen über 19 Tage verteilten 290 Wiederholungen die heterogene Tätigkeit des U bis auf zwei vereinzelte Fälle zu keiner Hemmung oder i. F. führten, ließ es wünschenwert erscheinen, die Stärke, mit der die durch das Lernen gestiftete Assoziation auf die Reproduktion der folgenden Silbe hinwirkten, direkt zur Anschauung zu bringen.

Als Maß der Assoziationsstärke verwendet man gewöhnlich die Reaktionszeiten bei der *Instruktion*: „*Nennen der nächsten gelernten Silbe*". Diese Reaktionszeiten kann man jedoch *nicht als direkten Ausdruck der von der Assoziation allein ausgehenden Tendenz zur Reproduktion* der folgenden Silbe ansehen. Tritt doch hier an Stelle des Gegenwirkens der Absicht zur heterogenen Tätigkeit die *fördernde Wirkung der Absicht zur homogenen Tätigkeit* des Reproduzierens, das *Suchen* nach der folgenden Silbe. Der ideale Fall, daß bei der Vp im Augenblick des Darbietens resp. im Augenblick nach dem Darbieten der Silbe *überhaupt keine bestimmt gerichteten Tätigkeitstendenzen vorliegen, ist im Laboratorium kaum für eine größere Weile zu verwirklichen*, da ja eine Instruktion an die Vp nicht zu vermeiden ist[1]). Es konnte daher nur versucht werden, die Wirkung der Assoziation bei einer der Assoziationsrichtung gegenüber *möglichst neutralen* Instruktion zu beobachten. Ich wählte folgende *Instruktion*: *Lesen Sie wie gewöhnlich leise die dargebotene Silbe, aber nehmen Sie sich im übrigen nichts vor und lehnen Sie auch nichts ab.* (Im folgenden als Eif = Einfallenlassen bezeichnet).

Ich war mir allerdings von vornherein bewußt, daß bei einer derartigen Instruktion, auch wenn die Einstellung der Vp tatsächlich zunächst

[1]) Auch *Poppelreuters* Methode (1912) erscheint mir in diesem Punkte nicht einwandfrei.

in ihrem Sinne erfolgen sollte, die *Gefahr* des Auftretens bestimmt gerichteter *sekundärer Tätigkeitstendenzen* sehr groß sein mußte und daß hier wiederum vor allem die Idt-Tendenz sehr nahe lag. Um die Gefahr des Auftretens einer solchen Nebentendenz, auf deren Eintreten infolge ihres Charakters als unbeabsichtigter Tendenz durch *Verbalinstruktion nur ein geringer Einfluß* möglich ist, wenigstens etwas herabzumindern, wurden die g-Silben wieder mit den n-Silben vermischt dargeboten (Eif-Reihe I) und dieser Reihe wiederum eine Reihe bekannter, aber nicht mit bestimmt gerichteten Assoziationen behafteter Silben (n-Silben) vorausgeschickt (Eif-Vorreihe).

Zu Beginn des *20. Versuchstages* wurden zunächst alle Lernreihen der Gruppe a und b je 10 mal in der gewöhnlichen Weise gelesen.

Die dann folgende *Eif-Vorreihe* hatte folgendes Ergebnis (Tabelle 26):

Tabelle 26. Eif-Vorreihe.

Nr.	Silbe	Selbstbeobachtungsangaben	Reaktionszeit in σ
1	I_1	Ich habe erst gelesen. Dann herrschte vollkommene Gedankenleere. (Vom Vleiter abgebrochen nach etwa	13000)
2	I_2	naf. Ich habe laut gelesen „naf".	1125
3	I_3	gold (Mit langem Vokal) Es kam der Gedanke ohne Vorstellung: Gold, darauf Aussprechen mit langem Vokal.	1015
4	I_4	beik. Ich habe gelesen. Das sollte ich doch eigentlich nicht.	757
5	I_5	leum. Es kam wieder das Aussprechen, ohne daß etwas besonderes gesucht wurde. Nachher Ärger: eigentlich hast du es nicht aussprechen brauchen.	1008
6	I_6	päs. Wieder so. Hinterher sofort Ärger.	889
7	I_7	Dunst. Es tauchte das Wort visuell auf. Ich habe nicht irgendwie gesucht.	2238
8	I_8	nichts! Es herrscht nach dem Lesen vollkommene Gedankenleere. Das dauert mir zu lange, weil nichts kam. machte Schluß. Gefühlsbetonung war nicht zu merken.	3799
9	I_9	Firing. (Name) Es taucht visuell die Person des Betreffenden auf.	1553
10	I_{10}	kauteli. Versprechen für Kautelen. Es kam das Wort direkt visuell. Wie das i dazwischen kommt, weiß ich nicht.	1789
11	I_{11}	nichts! Zunächst Gedankenleere. Das dauert mir zu lange. Abbrechen. Hinterher schwaches Bedauern.	3359
12	I_{12}	nichts.	3434

(Ohne die erste Darbietung)	Z	1553
	aM	1906
	mV	947
	n	11

Bei der ersten Darbietung tritt nach dem Lesen *vollkommene Gedankenleere* ein, und es kommt überhaupt zu keiner Verbalreaktion. Schließlich bricht der Vleiter den Versuch ab. Bei der 2. bis 6. Reaktion macht sich eine Tendenz zum *lauten Vorlesen* bemerkbar (mit sich zunächst verkürzender Reaktionszeit), die der Vp falsch vorkommt, trotzdem sie von dem Vleiter nicht verboten worden war und auch nicht verboten wurde. Die Vp beginnt bald, sich über diese Vorlesetendenz zu ärgern. Bei der 7., 9. und 10. Silbe wird dann mit einem *sinnvollen Wort* reagiert, bei der 8., 11. und 12. Silbe nach etwa 3,5 Sekunden infolge von „*Gedankenleere*" mit dem Wort: nichts! abgebrochen. Gegen Ende der Reihe scheint demnach die von mir beabsichtigte Verhaltungsweise der Vp ziemlich gut verwirklicht.

Die nun folgende *Eif-Reihe* nimmt folgenden Verlauf (Tabelle 27):

Tabelle 27. Eif-Reihe I.

Nr.	Silbe	Selbstbeobachtung	Reaktionszeit in σ
1	II_1	nichts! Das Wort: nichts soll nur sagen: es kam nichts.	6011
2	II_2	nichts (Bedauerndes Achselzucken, daß nichts gekommen).	4760
3	$16\,a_3$	nochmal nichts!	3640
4	II_3	Seife. Fiel sofort ein ohne Suchen.	726
5	$8\,a_3$	Schluß! Ich lese immer (die dargebotene Silbe). Es war zu langweilig, daher Schluß.	5403
6	II_4	nochmal Schluß!	3967
7	$2\,a_1^1$	benn kop. Es fiel sofort ein: das ist ja eine 2 a-Reihe.	2857
8	II_5	Lasson (Name) visuelle Vorstellung des Wortes.	2404
9	$16\,a_7$	nichts!	6852
10	II_6	Reeder (Personenname).	951
11	II_7	fet! Ich habe gelesen ich war nicht ganz aufmerksam.	1234
12	$4\,a_3$	sür, ban. Sofort einfallen von: sür, ban mit Reihenvorstellung. Sofort nach Aussprechen von: sür ban Vorstellung der ganzen Reihe. Vergnügen, daß es so gut ging. Ich war vorher völlig abgespannt ohne Erwartung.	742
13	II_8	Dummlich (Name) Vorstellung der Person.	585
14	$16\,a_{11}$	tuk fak. Aussprechen von tuk fak mit Erinnerung, daß es zu einer Reihe gehört. Dann Bewußtseinsleere.	912

	n-Silben	g-Silben
Z	1919	3249
aM	3655	3401
mV	2018	1914
n	8	6

Bei der 1., 2. und 4. der dargebotenen *g-Silben* kommt es also trotz der vorausgegangenen 300 Wiederholungen, von denen die letzten 10 Wiederholungen kurz zuvor stattgefunden hatten, überhaupt *nicht zur Reproduktion der folgenden Silben* und auch *nicht einmal zu einem Wiedererkennen* der dargebotenen Silbe. Bei der 3. der dargebotenen g-Silben reagierte die Vp nach 2857 σ durch Vorlesen der dargebotenen und Nennen der gelernten folgenden Silben. Außerdem erkennt sie die Reihe als solche wieder. Erst bei den beiden letzten der dargebotenen g-Silben erfolgt das Nennen der folgenden Silben etwas rascher (742 σ und 912 σ).

Durch dieses Ergebnis erscheinen die Voraussetzungen, auf denen die ganze Versuchsanordnung aufgebaut war, aufs schwerste erschüttert. Verliert doch der Begriff des *„assoziativen Äquivalents"*, wie überhaupt die Idee, den Einfluß von Assoziationen auf die durch einen Vorsatz hervorgerufene Tendenz zu einer *„heterogenen Tätigkeit"* in der von *Ach* entwickelten Weise zu messen, ihren Sinn, wenn nicht eine Assoziation als solche die Tendenz erzeugt, nach Darbieten einer Silbe die assoziierte zu reproduzieren. Zeigt sich, wie im Anfang der Eif-Reihe, eine derartige Tendenz selbst dann nicht, wenn keine oder jedenfalls keine merkbaren entgegengerichteten Tendenzen vorliegen, so ist vollends nicht ein Sichdurchsetzen gegenüber andersgerichteten Tendenzen oder auch nur deren Verzögerung zu erwarten.

Um festzustellen, ob etwa irgendwelche zufälligen Umstände dieses eigentümliche Resultat verursacht hatten, wurde ein Versuch mit der Instruktion: Eif am nächsten Versuchstage fortgesetzt.

Zunächst aber wurde am 20. Versuchstage der Vp noch die *Instruktion: Nennen der nächsten gelernten Silbe* (*Rp*) erteilt und sämtliche ungeraden g-Silben der Lerngruppe a in unregelmäßiger Reihenfolge dargeboten. Von den 17 dargebotenen Silben erfolgte bei *14 Silben* die *richtige Reaktion*, einmal wurde die vorhergehende statt der folgenden Silbe genannt, und zweimal allerdings blieb auch hier die Reaktion ganz aus. (Auf diese Fälle wird noch zurückzukommen sein.) Der Durchschnitt für die richtigen Reaktionen beträgt (Tabelle 28):

Tabelle 28. *Rp* (richtige Reaktionen.)

Z	595
aM	667
mV	201
n	14

Die Reaktionen erfolgten also ziemlich rasch.

aa) Das Eif als labile Einstellung.

Am 21. Versuchstag wurden zunächst die Reihen der Lerngruppe b 20 mal, darauf die der Lerngruppe a 10 mal gelesen, so daß nun

jede Reihe insgesamt 310 mal wiederholt war. Darauf wurde ohne Vorschalten einer Eif-Vorreihe eine aus n- und g-Silben gemischte Eif-Reihe dargeboten. Die Instruktion war dieselbe wie am Tage zuvor. Es wurde noch ausdrücklich hinzugefügt, die Vp solle „nicht Suchen". Es ergaben sich folgende Reaktionen (Tabelle 29):

Tabelle 29. Eif-Reihe II.

Nr.	Silben	Selbstbeobachtung	Reaktionszeit in σ
1	I_1	nichts!	5196
2	I_2	— (Vom Vleiter abgebrochen) Gedankenleere. Allmähliches Sich-Überlegen, daß es doch keinen Zweck hat. Langweilig.	5613
3	I_3	Gold. Es kam sofort.	696
4	$2\,a_1^2$	nichts! (auf Frage): Ich lese immer erst. Erlebnisse wie bei der 2. Silbe.	5259
5	I_4	Schluß!	5738
6	$16\,a_{15}$	nichts! Es wurde gesucht. Aber ohne jedes Resultat (auf Frage): Ich habe sicher erst innerlich gelesen.	6441
7	I_5	nichts! Kein Suchen.	5736
8	$8\,a_7$	paum, lük! Kein Suchen. Innerliches Lesen. Sofortiges Einfallen, die Silbe gehört zu einer gelernten Reihe, ohne Näheres. Dann visuelles Auftreten von paum, lük.	1825
9	I_6	nichts! Kein Suchen.	3711
10	$16\,a_{13}$	müs, ker, saut, föt.	926
11	I_7	Halten! Es kommt die Silbe wohl irgendwo in einer Reihe vor, aber ich weiß nichts Näheres.	5912
12	$8\,a_1$	fol, dap, run, käf. Sofort Vorstellung der ganzen Reihe. Es ist eine 8er-Reihe (auf Frage): Ich merke keinen Unterschied in der Vorperiode.	743
13	I_8	nichts! In der Vorperiode Gedankenleere, keine Erwartung. Nichts.	5149
14	I_9	Ach, Firling. Bei Ach! erinnerte ich mich daran, daß die Silbe am vorhergehenden V.-Tage gegeben war.	3882
15	$8\,a_3$	fol dap, run, käf. Sofort Erinnerung an Reihe 8a. Visuelle Vorstellung.	883
16	$2\,a_1^3$	raud! Sofort visuelle Vorstellung der nächsten Silbe. pek, raud war visuell gleichzeitig vorhanden.	708
17	I_{10}	Halt! Erinnerung an voriges Mal und zwar unanschauliches Wissen. Ich habe voriges Mal Sinn hineingelegt.	6665
18	$16a_9$	däg, rieb, tup, fak, müs, ker, saut, föt.	1192
19	I_{11}	Schluß! Suchen.	4998
		usw.	

In der gleichen Weise wurden die weiteren ungeraden g-Silben der Gruppe a dargeboten. Sie ergaben nichts wesentlich Neues.

Ebenso wie bei den entsprechenden Versuchen am Vortage zeigt sich bei den *ersten beiden dargebotenen g-Silben trotz der vorausgegangenen 310 Wiederholungen und der unmittelbar vorhergegangenen Auffrischung der Assoziation keine Tendenz zum Aussprechen der folgenden Silben.* Wiederum treten *nicht* einmal irgendwelche *Bekanntheitserlebnisse* ein. Daß die dargebotenen Silben trotzdem als solche *aufgefaßt* wurden, wird durch den Umstand sichergestellt, daß die Vp in beiden Fällen die Silben innerlich gelesen hat. Es ist ferner darauf hinzuweisen, daß auf die eine von diesen Silben ($2\,a_1^2$) bei der Rp-Tätigkeit am Ende der vorhergehenden Stunde in der sehr kurzen Zeit von 494 σ richtig reagiert worden war. Bei $16\,a_{15}$ war die vorhergehende Silbe genannt worden (923 σ).

Erst bei der 8. Silbe (3. g-Silbe) wird die *dargebotene Silbe erkannt*, und zwar zunächst als „Reihensilbe". Die Reaktion wird daraufhin durch das Nennen der dargebotenen und der folgenden Silbe beendet. Daß bei den folgenden g-Silben das *Lesen und Nennen dazugehöriger Silben* ein willkommenes *sekundäres Mittel zur Beendigung des sonst „langweiligen" Reaktionsverlaufes* bedeutet und daher regelmäßig benutzt wird, ist um so erklärlicher, als ja ein dauerndes vollkommenes Ausschalten der Idt-Tendenz bei einer derartig allgemeinen Aufgabe, wie erwähnt, sehr unwahrscheinlich ist. Man wird die Einstellung auf *Eif*, auch wenn sie einmal wirklich gelingt, als eine der *Idt-Tendenz* gegenüber *labile Einstellung* zu betrachten haben.

Auch wo bei den g-Silben zugehörige Silben genannt werden, macht sich *nicht eine unmittelbare Tendenz* geltend, nach dem Lesen die *folgende* gelernte Silbe zu nennen. Vielmehr geht die innere Reproduktionstendenz in der Regel zunächst auf das *Vorstellen der ganzen Reihe.* Es zeigt sich also nicht die Tendenz zur „Kettenreproduktion", sondern zur Reproduktion des umfassenderen Ganzen im Sinne *Poppelreuters* (1912). Nur einmal wird zuerst die folgende Silbe laut genannt. In einem Falle wird mit der Bezeichnung der Stelle der dargebotenen Silbe in den gelernten Reihen laut reagiert: „$16\,a_1$". In den übrigen Fällen wird zunächst die dargebotene Silbe laut wiederholt, und dann werden meist mehrere folgende Silben genannt.

b) Das Reproduzieren (Rp) als „homogene" Tätigkeit.

Nach diesem negativen Resultat bei der „indifferenten" Tätigkeit „Eif" wurde es nötig festzustellen, ob die Assoziationswirkung etwa auch bei der Tätigkeit „Reproduzieren der nächsten gelernten Silbe" ausbleiben würde, die ja ebenfalls als indifferente Tätigkeit angesprochen zu werden pflegt. Ich bot daher nochmals sämtliche ungerade g-Silben der Gruppe a in unregelmäßiger Reihenfolge dar und erteilte dazu die Instruktion: „Nennen der nächsten gelernten

Silbe, und zwar möglichst rasch" (Rp). Die Reaktionen erfolgten richtig mit Ausnahme der Silbe $16a_{15}$, wo, wie am vorhergehenden Versuchstage, die vorhergehende Silbe genannt wurde (Tabelle 30).

Tabelle 30. *Rp.*

Z	617
aM	741
mV	227
n	16

Die starke Veränderung, die die Vornahme zum *Rp gegenüber der Einstellung zum Eif* hervorruft, vor allem die ganz anders gerichtete und viel stärker betonte *Zielstrebigkeit* ist ohne weiteres augenfällig. Statt des lauten Lesens der dargebotenen Silbe tritt absichtsgemäß nach dem inneren Lesen das Aussprechen der folgenden Silbe ein. Und zwar macht sich die Tendenz geltend, die folgenden Silben möglichst unmittelbar unter *Ausschaltung aller Zwischenprozesse* zu reproduzieren. Es wird daran besonders deutlich, daß man die Tätigkeit Rp nicht wie *Ach* (1910, S. 34) und *Glässner*[1]) als eine der angenommenen Assoziationswirkung gegenüber „indifferente", sondern durchaus als „homogene" Tätigkeit zu bezeichnen hat. Man kann beim Rp sogar von einer *Homogenität stärksten Grades* sprechen.

c) Die Reaktionszeit beim Reproduzieren und bei heterogener Tätigkeit (U) an derselben Silbe.

Legt man den gebräuchlichen Begriff der Assoziation zugrunde, so ist anzunehmen, daß eine Beziehung zwischen der Stärke der Hemmung heterogener Tätigkeiten und der Rp-Zeit der betreffenden Silbe derart besteht, daß der *kürzeren Rp-Zeit* die *längere U-Zeit* entspricht. In der Tat hat z. B. *Glässner* (1912) bei seinen Versuchen eine Bestätigung dieses Sachverhaltes zu finden geglaubt.

Da hier die Assoziationswirkung bei der relativ indifferenten Tätigkeit „Eif" ausgeblieben war, so war nachzuprüfen, ob sich nicht

---

[1]) *G. Glässner*, Über Willenshemmung und Willensbahnung, S. 18. Leipzig, 1912.

Die Instruktion Rp lautet zwar bei *Glässner* mit Rücksicht auf die bei ihm verwandten r-Silben: „Nach Jetzt wird eine Silbe erscheinen; nehmen Sie sich vor, nachdem Sie die Silbe gelesen haben, eine andere Silbe laut auszusprechen. Nehmen Sie sich aber vorher keine bestimmte andere Silbe vor." Die Instruktion stand also verbal zwischen den hier gegebenen Instruktionen Rp und Eif. Die wirklich vorhanden gewesene Einstellung der Vpnen läßt sich aus den Angaben *Glässners* nicht mit genügender Sicherheit ersehen. Mir scheint es jedoch kaum zweifelhaft, daß dort bei den g-Silben eine Tätigkeitstendenz vorlag, die dem Rp in dem hier benutzten Sinne sehr nahe steht und als im wesentlichen *homogene* Tätigkeit anzusprechen ist. (Vgl. die Ausführungen im II. Teil.)

wenigstens zwischen den Reaktionszeiten bei der homogenen Tätigkeit Rp und der heterogenen Tätigkeit U die angegebene Beziehung feststellen ließe. Es wurden daher nochmals die ungeraden g-Silben der Lerngruppe a mit n-Silben unregelmäßig gemischt bei der Instruktion U dargeboten. Zugleich sollte sich zeigen, ob nicht jetzt *unmittelbar* hinter der Rp-Tätigkeit an denselben Silben eine „reproduktiv-determinierende Hemmung" deutlich in Erscheinung treten würde. Zur Verstärkung einer etwa bei der Vp vorhandenen Einstellung auf Rp wurde vor der Darbietung gesagt: „Nun werde ich mal sehen, ob Sie neugierig sind".

Es ergab sich wiederum nur eine *geringfügige, unter der mV beträchtlich zurückbleibende Verlängerung* der g- gegenüber den n-Silben (Tabelle 31):

Tabelle 31. *U-Hemmungsreihe.*

	n-Silben	g-Silben	n+?=g
Z	584	600	*+16*
aM	600	628	*+28*
mV	57	106	
n	12	16	

Die Selbstbeobachtung zeigt, daß sich wiederum in der Mehrzahl der Fälle *Idt-Prozesse* vor dem U bemerkbar machten, und zwar trat ähnlich wie bei der letzten vorangegangenen U-Hemmungsreihe (19. Versuchstag, 3. Reihe) relativ häufig eine Identifizierung der g- und n-Silben als „Reihen- oder Einzelsilben" ein. Nicht selten wurden bei den g-Silben auch die spezielle Reihe und die Stelle in ihr erkannt, oder es tauchte die folgende gelernte Silbe auf. Diese Vorgänge wurden wiederum *nicht als Störung* der U-Tätigkeit empfunden. Dafür, daß auch objektiv durch das Auftauchen der folgenden Silben keine wesentliche Zeitverlängerung verursacht wurde, spricht z. B. der Umstand, daß gerade bei den kürzesten U-Zeiten der g-Silben ($16\,a_{15}$, $16\,a_7$) vor dem U zugehörige gelernte Silben ins Bewußtsein traten. Diese Tatsache bestätigt zugleich die Annahme, daß die *rasche Reproduzierbarkeit* der folgenden Silbe *nicht zu einer Verzögerung der U-Tätigkeit* zu führen braucht, sondern daß sie infolge der raschen Beendigung der Idt-Prozesse sogar eine relative Verkürzung der U-Zeit mit sich bringen kann. Fehlreaktionen traten nicht auf.

Wie wenig die längere Reaktion bei der heterogenen Tätigkeit mit der kürzeren Rp-Zeit parallel zu gehen braucht, zeigt folgende Zusammenstellung (Tabelle 32), bei der die g-Silben nach der Länge der U-Zeit geordnet sind.

Tabelle 32.

Nr.	Silbe	U-Zeit	Rp-Zeit	Nr.	Silbe	U-Zeit	Rp-Zeit
3	$8\,a_3$	1108	750	7	$2\,a_1^1$	599	1240
5	$2\,a_1^3$	808	603	26	$16\,a_{11}$	553	546
16	$4\,a_3$	700	573	19	$16\,a_1$	552	658
24	$8\,a_5$	690	699	22	$16\,a_{13}$	546	601
20	$8\,a_7$	668	631	18	$16\,a_3$	499	736
28	$2\,a_1^2$	655	1445	10	$16\,a_5$	488	578
29	$4\,a_1$	607	397	11	$16\,a_7$	486	535
9	$16\,a_9$	600	1343	30	$16\,a_{15}$	482	(706)

Es kann also *keine* Rede davon sein, daß besonders *kurzen Rp-Zeiten* besonders *lange U-Zeiten* entsprechen und umgekehrt[1]).

Am Schluß des Versuchstages wurde zur vorläufigen Information geprüft, ob sich nicht durch Häufen der g-Silben deutliche Hemmungserscheinungen bei der heterogenen Tätigkeit U würden erzielen lassen. Zu diesem Zwecke wurden die ungeraden g-Silben der 8 a- und 16 a-Reihe in der richtigen Reihenfolge (8_1, 8_3 usw.) bei der Instruktion U dargeboten. Es machten sich jedoch wiederum keinerlei Hemmungserscheinungen oder Störungen bemerkbar (Tabelle 33):

Tabelle 33. *U* g-Silben.

Z	522
aM	528
mV	40
n	11

Die U-Zeit wird also recht kurz. Bei allen Silben traten wiederum mehr oder weniger weitgehende Idt-Prozesse auf.

d) Das fälschliche Vorlesen. Die Persistenz von Tätigkeiten.

Es sind einige Fälle zu erwähnen, in denen die Vp statt der umgestellten Silbe die *dargebotene Silbe* selbst als Reaktionssilbe *laut ausgesprochen* hat. Eine derartige Fehlreaktion trat im ganzen in 5 Fällen ein, und zwar 1 mal bei einer g-Silbe (17. Versuchstag, 1. U-Hemmungsreihe, 9. Silbe) und 4 mal bei einer n-Silbe (17. Versuchstag,

[1]) Der Umstand, daß die U-Zeiten der zur 16a-Reihe gehörenden Silben die kürzesten sind, scheint trotz der auffallenden Regelmäßigkeit einem Zufall zu verdanken zu sein. Denn die Reihenfolge derselben Silben am 17. V-Tage ist: a) 8_7, 16_5, 2_1^2, 16_9, 16_1, 16_{11}, 2_1^3, 8_5, 16_3, 4_1, 2_1^1, 8_3, 16_7. Und die Reihenfolge der U-Zeiten der Silben der Gruppe b am 18. V-Tage ist: b) 16_{15}, 16_{11}, 8_3, 16_7, 8_1, 4_7, 16_9, 2_1^1, 4_3, 16_5, 4_5, 16_3, 2_1^3, 16_1. Auch die Gegenüberstellung der Durchschnittswerte der Silben der verschieden langen Reihen beim U am 17. und 18. V-Tage (s. d.) zeigt, daß von einer regelmäßig besonders kurzen U-Zeit der zu den 16er-Reihen gehörigen Silben keine Rede sein kann. Anderenfalls hätte es nahegelegen, die Verkürzung der Rp-Zeiten bei den 16er Reihen mit der größeren Annehmlichkeit des Lernens dieser Reihen (vgl. S. 201) in Verbindung zu bringen.

2. U-Hemmungsreihe, 11. Silbe; 3. Reihe, 2. Silbe; 19. Versuchstag, 1. U-Hemmungsreihe, 2. Silbe; 2. Reihe, 1. Silbe). Es liegt hier offenbar ein Tatbestand vor, den man als *Perseveration* einer früheren Tätigkeit bezeichnet hat: Eine früher ausgeführte Tätigkeitsart, hier das Lesen der dargebotenen Silbe, tritt spontan wieder auf, ohne daß man sie auf eine Assoziation mit dem betreffenden Reiz zurückzuführen hätte. Diese sehr häufig vorkommende Erscheinung, auf deren Charakter und Ursache noch zurückzukommen sein wird, hat man, ebenso wie das „freie Steigen" einzelner Vorstellungen, mit dem Namen der Perseveration belegt. Die Gleichartigkeit des Wiederauftauchens früherer Vorstellungen einerseits mit dem Wiederausführen vorhergegangener Tätigkeiten andererseits ist jedoch nicht erwiesen; d. h. es ist noch nicht der Beweis dafür erbracht, daß beide Vorgänge den gleichen Gesetzen unterstehen. Ich möchte daher ein solches von der Vp nicht beabsichtigtes und auch nicht auf die Eigenart des betreffenden Reizes zurückführbares Wiederholen einer vorhergehenden Tätigkeit, wie es besonders häufig unmittelbar nach dem Wechsel in der Tätigkeitsart eintritt, mit dem besonderen Terminus: *Persistenz der Tätigkeitsart* belegen, ohne damit bereits eine bestimmte Theorie dieses Tatbestandes verbinden zu wollen (vgl. S. 268).

5. Zusammenfassung. Die Methode der „Zeitreihe".

Zusammenfassend wäre also zu bemerken: Der Versuch, den Einfluß der Reihenlänge bei gleicher Wiederholungszahl auf die Größe der „reproduktiv-determinierenden Hemmung" mit den angegebenen Mitteln festzustellen, war mißglückt, weil trotz der vorausgegangenen etwa 300 Wiederholungen und der maximalen Aufsagegeschwindigkeit beim Rezitieren der gelernten Reihen es weder bei der Gruppe a noch bei der Gruppe b zu der erwarteten allgemeinen Verzögerung der heterogenen Tätigkeit U gekommen war. Nur in zwei Fällen traten die ursprünglich erwarteten Phänomene auf: einmal eine Hemmung (17. V-Tag) und einmal eine i. F. (18. V-Tag). Beidemal handelte es sich jedoch um die Wirkung einer *Identifizierungs-Tendenz*, die sich, zunächst nur die Bekanntheit oder Unbekanntheit der dargebotenen Silben betreffend, als Nebenprozeß neben dem U geltend macht. Diese Tendenz spezialisiert sich jedoch inhaltlich immer stärker und gewinnt an Gewicht, um endlich gegen Ende des 17. Versuchstages zu einer „Hemmung" und gegen Ende des 18. Versuchstages zu einer i. F. zu führen.

Der Nachweis der Identifizierungstendenz und ihrer Entwicklung stützt sich auf eine besondere Art der Verwertung der Selbstbeobachtungen. Die Verarbeitung von Selbstbeobachtungen geschieht im allgemeinen so, daß man die durch sie festgestellten Erlebnisse ihrer

größeren oder geringeren Ähnlichkeit nach in Gruppen zusammenfaßt. So wird die „Existenz" bestimmter Erlebnistypen, d. h. „ihr Vorkommen überhaupt", sichergestellt, z. B. der Typus: „primärer Willensakt" oder „unanschauliches Wissen". Die weitere Forschung betrifft dann die verschiedenen Eigenschaften des Erlebnisses, und man wird in der Regel bemüht sein, einerseits möglichst entgegengesetzte, andererseits möglichst verwandte Typen aufzufinden und sie nach dem Satze: „Natura non fezit saltus" in eine kontinuierliche Reihe zu ordnen. So gelangt man zu „*Qualitätenreihen*"[1]) und Aussagen von der Form: „Es gibt (überhaupt) Psychisches von der und der Art."

Die hier verwendete Methode begnügt sich dagegen nicht mit der Feststellung, daß überhaupt Erlebnisse bestimmter Art aufgetreten sind, sondern versucht der *zeitlichen Lage* der Erlebnisse im einzelnen nachzugehen, und zwar in zweierlei Hinsicht.

1. Es wird möglichst genau festgestellt, in welcher zeitlichen Reihenfolge die verschiedenen Erlebnisse *innerhalb* des betreffenden Versuches aufgetreten sind.

2. Es werden „*Zeitreihen*" zusammengestellt, die die ganze Gruppe von Versuchen berücksichtigen.

Ein Versuch pflegt ja nicht als einzelner isolierter Versuch durchgeführt zu werden, sondern in einer größeren Reihe gleichartiger oder verschiedener Versuche zu stehen. Die Aufstellung von „Zeitreihen" will diesem Umstand dadurch gerecht werden, daß sie die Versuchsgruppe als Ganzes betrachtet und zusieht, ob sich bestimmte Entwicklungen feststellen lassen. Dabei kann man im allgemeinen so vorgehen, daß man „*entsprechende*" Teilprozesse bei den einzelnen Versuchen aufsucht, z. B. die Auffassungsprozesse (vgl. die Tabelle im II. Teil) oder wie hier die „Bekanntheitserlebnisse", und ihre allmähliche oder sprunghafte Veränderung (Konstanz) im Verlauf der Versuchsreihe ermittelt.

Eine solche Veränderung kann die Eigenschaften des in Frage stehenden Teilerlebnisses nach Inhalt und Ausgeprägtheit betreffen, seine Zeitlage gegenüber anderen Teilprozessen oder schließlich sein Auftreten oder Fortbleiben. Was als „entsprechender" Teilprozeß anzusehen ist, kann je nach der Sachlage verschieden sein. Bisweilen genügt eine äußere Ähnlichkeit als Richtschnur: man kann z. B. die Entwicklung der Erwartungserlebnisse verfolgen. Aber auch die „Bekanntheitserlebnisse" und „Unbekanntheitserlebnisse" in unserem Beispiel wird man als „entsprechende" Erlebnisse anzusehen haben.

---

[1]) Vgl. *J. Lindworsky*, Der Wille, seine Erscheinung und seine Beherrschung. S. 12. Leipzig. 1919.

Schließlich kann man, abgesehen von solchen „morphologisch äquivalenten" Teilerlebnissen, auch der Entwicklung „physiologisch äquivalenter" Teilprozesse nachgehen, deren „Funktion" für die Gesamtleistung in den verschiedenen Versuchen sich entsprechen müßte.

Allemal jedoch werden die Einzelerlebnisse (Einzelversuche) nicht nach ihren Ähnlichkeiten geordnet, sondern *die tatsächliche Zeitfolge wird zum Grundparameter gemacht*, demgemäß die beobachteten Veränderungen angeordnet werden. So entsteht eine „Zeitreihe", an der bestimmt gerichtete Entwicklungen, ein Fluktuieren oder die Konstanz der verschiedenen Teilprozesse deutlich wird.

Der Zweck der Aufstellung einer Zeitreihe von Selbstbeobachtungen oder Zeitwerten ist vor allem der, nicht nur, wie bei den bisherigen Ansätzen in dieser Richtung, Gesetzlichkeiten, sondern auch einzelne konkrete Gebilde oder Vorgänge deutlich zu machen, die bei Betrachtung der einzelnen isolierten Versuche verlorengehen würden. Für uns sind hier besonders die Tätigkeitsarten wesentlich, die häufig nur sehr schwer beim Einzelversuch genügend eingehend beschrieben werden können. Ähnlich verhält es sich mit anderen Erlebnissen mehr zuständlicher Natur, die sich erst während größerer Zeiträume zu verändern pflegen. Gerade sie aber können die entscheidenden Bedingungen bestimmter Erscheinungen enthalten.

Der einzelne Versuch ist kein in sich abgeschlossenes System. Nicht selten gestattet daher erst die Berücksichtigung der individuellen Zeitlage eines bestimmten Versuches innerhalb einer Reihe von Versuchen eine Erklärung der aufgetretenen Wirkungen. Ein stärkeres Heranziehen von Zeitreihen würde somit einen wesentlichen Schritt von der bloß statistischen Bearbeitung zur *Erklärung des individuellen Falles* bedeuten.

Daß die Methode der „Zeitreihe" brauchbar ist, d. h. daß sie objektive psychische Vorgänge und Bedingungen festzustellen gestattet und daß insbesondere die so ermittelte Identifizierungstendenz keine zufällige, durch eine geschickte Anordnung vorgetäuschte Erscheinung ist, kann sich, wie die Prüfung aller wissenschaftlicher „Methoden", nur an der wissenschaftlichen „Praxis" erweisen: die Methode muß zu in sich konsequenten und nachprüfbaren Ergebnissen führen.

Daß sich diese Art des Heranziehens der Selbstbeobachtung in der Tat als methodisch einwandfrei bewährt, mögen die beiden folgenden verwandten Versuchsreihen B und C erweisen, die ich entgegen dem Vorgehen bei den späteren Versuchs-Mehrfachreihen hier explizit wiedergebe. Sie zeigen, abgesehen von interessanten Einzelheiten, bis ins einzelne auffallend parallele Ergebnisse.

Wem die gegebene Deutung bereits hinreichend gesichert erscheint, mag die Versuchsreihen B und C überschlagen.

II. Versuchsreihe B.

1. Das Lernen der Reihen.

Ungefähr gleichzeitig mit der Reihe A wurde eine 2. Versuchsreihe durchgeführt, die ebenfalls ursprünglich den Einfluß der verschiedenen Reihenlänge, denen die gelernten Silben angehören, auf die Hemmung heterogener Tätigkeiten zu untersuchen beabsichtigte; diesmal sollten jedoch nicht die Zahl der Wiederholungen für die verschiedenen Reihen gleich gehalten werden, sondern die durchschnittliche *Rezitationsgeschwindigkeit* beim Aufsagen der Reihe. Die verschiedenen Reihen wurden also an den einzelnen Versuchstagen derart wiederholt, daß sich die Rezitationszeiten der 4er, 8er und 16er Reihen nahezu verhielten wie 1 : 2 : 4. Es wurden im ganzen nur eine 4er, eine 8er und eine 16er Reihe gelernt. Die Rez-Geschwindigkeit wurde wieder mit der Stoppuhr gemessen. Tabelle 34 zeigt die Wiederholungszahlen und die Zeiten der ersten 7 V-Tage.

Tabelle 34.

V.-T.	Reihe	Lesler	Rez	W	t_{aM}	t_k
1.	4	2	12	14	1,6	1
	8	7	23	30	6,6	3,4
	16	6	19	25	12,9	8,9
2.	4		10	24	1,1	0,7
	8		15	45	3,7	2,9
	16		39	64	8,6	5,2
3.	4		8	32	0,8	0,6
	8		19	64	3,1	2,3
	16		38	102	6,5	4,8
4.	4		5	37	0,6	0,4
	8		6	70	2,9	2,4
	16		11	113	5,3	4,0
5.	4		5	42	0,7	0,6
	8		15	85	2,0	1,6
	16		12	129	4,1	3,2
6.	4		3	45	0,5	0,4
	8		11	96	1,7	1,5
	16		15	144	3,3	2,8
7.	4		5	50	0,5	0,4
	8		14	110	1,6	1,1
	16		16	160	3,1	2,8

Es bedeuten: t_{aM} = durchschnittliche, t_k = kürzeste Rez-Zeit des V-Tages in Sek.

Da bei der 4er Reihe die Maximalgeschwindigkeit erreicht war, wurde bereits am 8. V-Tage nach einer Wiederholungszahl von 160, 110 resp. 50 mit den U-Hreihen begonnen.

Zuvor wurde am 5., 6. und 7. V-Tag zum *Einüben des Umstellens* eine Reihe von 12 Silben im ganzen 9mal umgestellt. Die Durchschnitts-U-zeit der letzten Reihe am 7. V-Tage betrug (Tabelle 35):

Tabelle 35. *U* von u-Silben.

Z	897
aM	884
mV	104
n	12

Am 6. und 7. V-Tage wurden ferner die später als *n-Silben* benutzten Silben im ganzen 5 mal *gelesen*.

2. Die Prüfung der Assoziationswirkung.

a) Die heterogene Tätigkeit U am 8. und 9. V-Tag.

Am 8. *V-Tag* wurde zunächst eine Reihe von neuen Silben umgestellt (Tabelle 36):

Tabelle 36. *U* neuer Silben.

Z	1016
aM	1096
mV	230
n	11

Darauf wurden die ungeraden g-Silben abwechselnd mit n-Silben als *zwei U-Hreihen* dargeboten, danach die geraden g-Silben und die n-Silben als zwei weitere U-Hreihen. Die Reihen begannen allemal mit zwei n-Silben (Tabelle 37, 38):

Tabelle 37.

a) Durchschnitt der beiden *ersten U-Hreihen.*

	n-Silben	g-Silben	n+?=g
Z	1062	989	*—73*
aM	1063	1053	*—10*
mV	94	264	
n	17	9	

b) Durchschnitt der beiden *letzten U-Hreihen.*

	n-Silben	g-Silben	n+?=g
Z	951	977	*+26*
aM	971	1039	*+68*
mV	71	130	
n	16	11	

Als *Tagesdurchschnitt* der *U-Hreihen* ergibt sich (Tabelle 38):

Tabelle 38.

	n-Silben	g-Silben	n+?=g
Z	1000	986	***—14***
aM	1019	1045	***+26***
mV	98	138	
n	33	20	

Im Durchschnitt sind die U-Zeiten der g-Silben also gleich denen der n-Silben. Subjektive Hemmungserlebnisse oder i. Fehlreaktionen traten überhaupt nicht auf.

Die *Selbstbeobachtungen* ergaben folgendes:

Beim Einüben des U war besonders darauf geachtet worden, daß vor dem Umstellen immer innerlich gelesen wurde. Auch jetzt gibt die Vp. an: „Ich lese immer vorher“. Erst nach der 2. U-Hreihe gibt die Vp etwas über die *Bekanntheit*

von Silben an: „Einige Silben sind bekannt. Einige waren aus den Reihen, die ich gelernt habe. Ich habe das bemerkt, schon bevor ich antwortete. Das *störte mich gar nicht*, sondern es *half* ein wenig. Ich kann dann schneller lesen. Die meisten Silben habe ich noch nie gelesen."

Am Ende des 8. V-Tages wurde zur Auffrischung der Assoziationen ein *Rezitieren* der g-Silben vorgenommen (Tabelle 39):

Tabelle 39.

V.-T.	Reihe	Rez	W	t_{aM}	t_k
8.	4	5	55	0,6	0,6
	8	6	116	1,6	1,2
	16	8	168	2,9	2,8

Am 9. *V-Tage* wurde zunächst *rezitiert* (Tabelle 40):

Tabelle 40.

V.-T.	Reihe	Rez	W	t_{aM}	t_k
9.	4	5	60	0,6	0,5
	8	5	121	1,6	1,6
	16	10	178	3,1	2,6

Danach wurde eine Reihe u-Silben umgestellt (Tabelle 41):

Tabelle 41. *U* von u-Silben.

Z	894
aM	893
mV	67
n	11

Darauf wurden wiederum zunächst die ungeraden, dann die geraden g-Silben mit n-Silben vermischt *als U-Hemmungsreihen* dargeboten (Tabelle 42 u. 43).

Tabelle 42.

a) *U-Hreihe* 1 *und* 2.

	n-Silben	g-Silben	n+?=g
Z	842	800	*—42*
aM	831	807	*—24*
mV	69	78	
n	13	13	

b) *U-Hreihe* 3 *und* 4.

	n-Silben	g-Silben	n+?=g
Z	731	818	*+87*
aM	735	794	*+59*
mV	66	109	
n	16	9	

Tabelle 43. *Tagesdurchschnitt der U-Hreihen.*

	n-Silben	g-Silben	n+?=g
Z	774	804	*+30*
aM	777	802	*+25*
mV	82	85	
n	29	22	

Eine allgemeine *Verzögerung* der U-tätigkeit durch die „entgegenwirkenden Assoziationen" ist also wiederum *nicht* bemerkbar. *Subjektive Hemmungen oder i. F. traten nicht auf.* Von den Selbstbeobachtungen ist zu erwähnen: (1. U-Hreihe) „einige Silben sind *bekannt*, es sind dieselben, die ich gelernt habe. Es *stört* mich das *gar nicht.* Umgekehrt, es geht dann etwas leichter." Am Ende der 3. U-Hreihe „Der Unterschied zwischen den bekannten und unbekannten Silben ist nicht groß. Etwas *leichter* sind die *bekannten*".

b) Die Assoziationswirkung bei „indifferenter" Tätigkeit (Eif).

Am 10. V-Tage wurden zunächst die gelernten Reihen 10 mal *rezitiert* (Tabelle 44):

Tabelle 44.

V.-T.	Reihe	Rez	W	t_{aM}	t_k
10.	4	5	65	0,5	0,4
	8	5	126	1,4	1,4
	16	5	183	2,8	2,6

Danach wurde die Instruktion *Eif* erteilt, aber in etwas speziellerer Form, derart, daß eine verbale Reaktion verlangt wurde: „Sagen sie das erste Wort, das ihnen einfällt. Es ist gleich, ob es ein- oder mehrsilbig, sinnvoll oder sinnlos ist!"

Zunächst wurde bei dieser Instruktion eine Reihe von 12 neuen Silben dargeboten. Es wird in der Regel mit einem sinnvollen Wort reagiert.

Dann wurde bei derselben Instruktion eine aus 9 n- und 7 g-Silben gebildete Reihe dargeboten (Tabelle 45):

Tabelle 45. *Eif.*

	n-Silben	g-Silben
Z	1455	1785
aM	1569	1747
mV	235	167

In der Regel wurde mit einem sinnvollen, der dargebotenen Silbe verwandten Wort reagiert. Zweimal wurde umgestellt und zwar bei der 2. und bei der 4. Silbe (beides n-Silben). Die Vp. bemerkt dazu: „Ich habe umgestellt. Ich habe bereits eine gewisse Gewohnheit, umzustellen. Sobald die Klappe fällt, will ich unwillkürlich umstellen. In der vorigen Reihe (neuer Silben) habe ich es immer verhindert. Die Tendenz dazu war etwa 3 bis 5 mal vorhanden. Diesmal gelang mir das Verhindern nicht." Diese Aussage zeigt deutlich die *Labilität der Einstellung „Eif"* und ihre Tendenz zu Nebeneinstellungen auf Tätigkeiten mit bestimmterem Inhalt. Auch das Reagieren mit sinnvollen Worten ist demgemäß wohl als die Wirkung einer unwillkürlichen Spezialisierung der Einstellung Eif aufzufassen.

Die Notwendigkeit, *aus der instruktionsgemäßen Passivität* doch irgendwie, wenn auch vielleicht möglichst wenig, *hinauszugehen*, veranschaulichen folgende Angaben: „Das Reaktionswort kommt nicht von allein, ich muß danach suchen. Ich habe zunächst nichts; eine vollkommene Leere des Bewußtseins. Dann muß ich mich bemühen; aktiv sein. Ich bin nicht ganz passiv. Wie das Wort dann eintritt, weiß ich nicht. (Ich habe keine absichtliche oder unabsichtliche Richtung, vielleicht suche ich nach etwas Sinnvollem. Das tritt dann unwillkürlich ein. Dann ist es leichter)".

Wesentlich ist ferner, daß bei keiner einzigen der dargebotenen völlig geläufigen g-Silben Bekanntheit auftritt oder sonst irgendeine Art des Wiedererkennens. Auf die Frage des V-leiters gab die Vp nach Beendigung der Reihe an: „Ich habe sicher nie gemerkt, daß Silben aus gelernten Reihen vorkamen." Trotz der immerhin nicht geringen Wiederholungszahl (183, 126 resp. 65) und der Tatsache, daß die Reihen glatt und fehlerlos auswendig hergesagt werden konnten; trotzdem ferner, wie ein Versuch ergab, die Instruktion: „Bezeichnen der dazugehörigen Reihe" richtig erledigt wurde, war also bei der Instruktion Eif eine Bekanntheit der Silben nicht eingetreten, geschweige denn die nächste Silbe eingefallen.

c) Homogene und heterogene Tätigkeit am 10. Versuchstage.

Es wurden nun alle ungeraden 14 g-Silben in unregelmäßiger Reihenfolge dargeboten und dafür die Instruktion erteilt: Nennen der nächsten gelernten Silbe (Rp). Der Durchschnitt der 11 richtigen Reaktionen war (Tabelle 46):

Tabelle 46. *Rp* der richtigen Reaktionen.

Z	1152
aM	1594
mV	679
n	11

Bei 2 Silben (8_1, 8_5) wurde zunächst mit: „Ich weiß nicht" reagiert (4963 und 3354 σ), sogleich darauf dann die nächste Silbe richtig genannt. Bei der Silbe 16_{13} wurde ebenfalls Unbekanntheit angegeben: „Die Silbe ist *sicher unbekannt*". Erst nach etwa 15 Sek. (es war die letzte Silbe der Reihe) kam plötzlich das Erkennen.

Zum Schluß wurden die ungeraden g-Silben mit den n-Silben vermischt nochmals als zwei *U-Hreihen* dargeboten. Wiederum waren beide U-zeiten annähernd *gleich* (Tabelle 47):

Tabelle 47. *U-Hreihen.*

	n-Silben	g-Silben	n+?=g
Z	940	914	*—26*
aM	966	921	*—45*
mV	135	95	
n	17	11	

Hemmungserlebnisse oder i. F. traten nicht auf. Bei den g-Silben trat in der Regel Bekanntheit ein, und zwar meistens vor dem U. Erwähnenswert für die Ursachen des Auftretens dieser *Identifizierungsprozesse* und ihres Charakters als einer *unabhängig von der einzelnen Silbe* bestehenden unbeabsichtigten *Nebentendenz* sind folgende *Selbstbeobachtungsangaben*: Nach der 11. Silbe (n) der ersten U-Hreihe gibt die Vp an: „Ich sehe seit der letzten Silbe (g), ob die Silbe bekannt ist oder nicht." Nach der 9. Silbe (g) der 2. U-Hreihe bemerkt sie: „Bekannt vor dem U. Früher mußte ich mich zwingen zum Lesen (inneren Lesen vor dem Umstellen). Ich fürchtete immer, daß ich nicht lesen würde. Und jetzt *lese ich mit Interesse, weil ich wissen will, ob die Silbe bekannt ist oder unbekannt.* Auch abgesehen vom Lesen ist mir das U bei gelernten Silben leichter, weil ich sie besser kann." Daß die *Idt-prozesse* vor dem U die U-tätigkeit *nicht stören*, wird mehrmals ausdrücklich betont.

Ebenso wie bei der Vp A kamen bei einer n-Silbe (8. V-Tag 4. U-Hreihe) und bei einer g-Silbe (8. V-Tag 1. U-Hreihe) *Lesungen vor*. Bei der letzten g-Silbe der 3. U-Hreihe endlich wurde die zunächst innerlich umgestellte Silbe nochmals umgestellt, so daß wiederum die dargebotene Silbe laut ausgesprochen wurde. Die Vp gab dazu an: „Ich stelle manchmal nach dem Aussprechen der umgestellten Silbe diese Silbe nochmals um, und dann weiß ich ganz sicher, daß es richtig war."

III. Versuchsreihe C.

1. Lernen der Reihen.

Zu dem ursprünglich gleichen Zwecke wie bei den Vpen A und B wurde in ähnlicher Weise von der Vp C je eine Reihe zu 4, 8 und 16 Silben gelernt, und zwar durch *Lesler* und vor allem durch *Rez* der Reihen. Am Ende des 5. V-Tages, — die V-Tage folgten sich im Abstand von zwei Tagen mit Ausnahme des 6. V-Tages, der dem 5. unmittelbar folgte —, war eine *Wiederholungszahl von* 234 erreicht. Die Durchschnittszeit für das *Rez* dieses Tages (t_{aM}) und die kürzeste Rez-Zeit dieses Tages (t_k) betragen (Tabelle 48):

Tabelle 48.

V-T	Reihe	W	t_{aM}	t_k
5.	4	234	0,6	0,4
	8	234	1,2	1,1
	16	234	2,4	2,2

Nach dem Rez wurde zum ersten Mal das *U eingeübt* und zwar durch das zweimalige Umstellen einer Reihe von 11 u-Silben. Die Zeiten dafür waren (Tabelle 49):

Tabelle 49. *U* von u-Silben.

Z	1006
aM	979
mV	108
n	22

Es wurde besonders darauf geachtet, daß die Vp die dargebotene Silbe zunächst innerlich las. Das Umstellen wurde bald *automatisch* (3. Silbe der 2. U-Hreihe: „Das Lesen erlebt man, das U wird garnicht mehr erlebt, es findet scheinbar gleichzeitig mit dem Aussprechen statt. Jedenfalls geht die Vorstellung der umgestellten Silbe dem Aussprechen nicht vorher."

Betreffend der *Idt-prozesse* ist zu bemerken (1. U-reihe 2. Silbe): „Nach dem Aussprechen, *nachdem ich die Aufgabe erledigt* und das Bewußtsein der Richtigkeit hatte, habe ich mir die Silbe daraufhin angesehen, *ob sie unter den von mir gelernten* war und das als nicht zutreffend abgelehnt." Hier macht sich also eine *Idt-tendenz bei einer Silbe* bemerkbar, *die noch nicht mit anderen Silben assoziiert oder einzeln gelernt war*. Bei der 5. Silbe 2. U-reihe gibt die Vp wiederum an: „In der Nachperiode findet anscheinend manchmal ein Lesen der dargebotenen Silbe statt!" Als besonderen Grund dafür gibt die Vp an: „Vielleicht zur Kontrolle, ob das U richtig war". Das nochmalige Sich-hinwenden zur dargebotenen Silbe, das naturgemäß das Idt begünstigt, besitzt hier vielleicht also eine Funktion auch bei der Ausführung des U.

Endlich wurden die am nächsten V-Tag als *n-Silben* verwendeten Silben einer viermaligen *Lesung* unterzogen.

2. Die Prüfung der Assoziationswirkung.

a) Die heterogene Tätigkeit U.

Am 6. *V-Tag* wird zunächst die *U-tätigkeit* nochmals an den u-Silben *eingeübt* (Tabelle 50):

Tabelle 50. *U* von u-Silben.

Z	865
aM	890
mV	75
n	11

Zuvor wurde die Instruktion: „Erst Lesen, dann Umstellen!" wiederholt. Sie wurde von der Vp auch befolgt, und zwar wurde das innerliche visuelle Lesen in der Regel verbunden „mit einem innerlichen Sprechen. Das dient als Kontrolle, daß ich wirklich lese."

Die *U-tätigkeit* als ganzes wird folgendermaßen beschrieben. Die Vp unterscheidet „zwei verschiedene Akte": „1. die Auffassung der Silbe, die ich vielleicht schon als Lesen bezeichnen könnte und 2. das innerliche Aussprechen der gelesenen Silbe. Das zweite tue ich nur, weil ich nicht sicher weiß, ob das erste schon als Lesen bezeichnet werden kann." Daran schließt sich als 3., am schwächsten bewußter Akt das eigentliche Umstellen an: „Das U wird kaum noch als besonderer Akt bemerkt."

Das *Auffassen der dargebotenen Silbe*, das ja als Bedingung des Wirksamwerdens der von einer Assoziation ausgehenden Rp-tendenz gilt, scheint beim U also jedenfalls genügend *sichergestellt*.

Nunmehr wurden zwei aus ungeraden g-Silben und n-Silben gemischte *U-Hreihen* dargeboten. Sie wurden mit 2 n-Silben begonnen. Es ergab sich (Tabelle 51 u. 52):

Tabelle 51.

a) 1. *U-Hreihe*

	n-Silben	g-Silben	n+?=g
Z	811	799	*—12*
aM	808	798	*—10*
mV	59	71	
n	9	6	

b) 2. *U-Hreihe*

	n-Silben	g-Silben	n+?=g
Z	640	713	*+73*
aM	628	710	*+82*
mV	37	83	
n	5	4	

Tabelle 52.

1. *und* 2. *U-Hreihe*

	n-Silben	g-Silben	n+?=g
Z	741	792	***+51***
aM	743	763	***+20***
mV	91	82	
n	14	10	

In ganz auffallender Parallele zu den Vpen A und B ergibt sich bei der 1. U-Hreihe eine geringe Verkürzung, bei der 2. U-Hreihe eine Verlängerung der U-zeiten der g-Silben gegenüber denen der n-Silben. Im Durchschnitt beider Reihen ergibt sich eine geringe Verlängerung der U-zeiten der g-Silben (beim aM um 20 σ).

aa) Der Nebenprozeß der Identifikation und seine Entwicklung.

Die Selbstbeobachtungen zeigen, daß mit dieser äußeren Parallelität zu der Vp A auch die Entwicklung der tatsächlich stattfindenden psychischen Prozesse übereinstimmt, daß es sich nämlich wiederum um das Auftreten und *allmähliche Sichausbreiten von Identifizierungsprozessen* handelt.

α) 1. *U-Hreihe.*

Bei der 5. Silbe (2. g-Silbe 8_3; 680 σ) gibt die Vp zum erstenmal ein *Bekanntheitserlebnis* an: „Nachträglich als bekannt erkannt." Ebenso tritt bei der 7. und

10. Silbe (16_7; 966 σ und 4_3; 840 σ) *nach dem U* Bekanntheit ein. Bei der nächsten g-Silbe (12., 16_{11}; 803 σ) gibt die Vp. an: „Bekannt; ich weiß nicht, ob es nicht schon beim Lesen bekannt war". Bei der nächsten g-Silbe (14., 8_7; 707 σ und 16_5) tritt die *Bekanntheit* „schon *beim Lesen*, also *vor dem U*" ein, und ebenso bei der folgenden g-Silbe (16., 16_5) am Schlusse der 1. U-Hreihe. Hier fügt die Vp hinzu: „Sonst wie gewöhnlich. Es (das U) geht genau so vor sich. Es kommt nur das deutliche Bewußtsein der Bekanntheit hinzu und die *Tendenz zu suchen, in welcher Reihe die Silbe steht und welches Glied auf sie folgt.* Während des Lesens lasse ich mir keine Zeit dazu, sondern ich gehe dieser Tendenz erst nach, wenn die Aufgabe erledigt ist. Im allgemeinen gelingt es mir. *Manchmal breche ich diesen Vorgang*, weil er nicht instruktionsgemäß ist, *ab*; *das gelingt aber nicht immer*". Ferner wird über die Nachperiode nach den unbekannten Silben (n) berichtet: „Ich sehe die exponierten Silben noch einmal an; lese sie auch noch einmal. Betrachte aber die Aufgabe im wesentlichen als erledigt. Hin und wieder stelle ich mir selbst die Frage, ob die Silbe nicht etwa doch zu den gelernten Silben gehört."

Ebenso wie bei der Vp A tritt also eine *Entwicklung der Idt-prozesse* dahin ein, daß sie aus ihrer Stellung in der Periode *nach dem U* allmählich *vor das U* treten. Eine inhaltliche Entwicklung der Idt-tendenz tritt in den Selbstbeobachtungsangaben zunächst nicht zu Tage. Daß die Vp die über die allgemeine Bekanntheit hinausgehenden Prozesse jedoch lediglich nicht erwähnt hat, zeigt die Angabe am Schluß der Reihe, die es deutlich macht, daß zuletzt jedenfalls auch ein Suchen nach der zugehörigen Reihe stattgefunden hat.

Die sehr klare und interessante Angabe (die Vp ist selbst Psychologe) zeigt besonders anschaulich die Richtigkeit der bereits bei der Vp A gegebenen Charakteristik der Idt-prozesse: Daß man diesen Vorgang nämlich als einen *zielstrebigen Prozeß* aufzufassen hat, wie er ähnlich etwa durch das Stellen einer Nebenaufgabe hervorgerufen werden könnte. Die Hauptaufgabe, das U, zwingt diesen Idt-prozeß, sich ihr anzupassen. Die dem Aussprechen der umgestellten Silbe vorangehenden *inneren U-prozesse* scheinen dabei durch das Nebenhergehen von Idt-prozessen, wenn überhaupt, so jedenfalls nur in auffallend *geringem Grade gestört zu werden.* Dagegen erfordert das *Aussprechen* der umgestellten Silbe ein *Unterbrechen* der Idt-prozesse. Die Angabe am Schlusse der 1. U-Hreihe zeigt, daß gerade dieses *Unterbrechenmüssen der bereits eingeleiteten Idt-prozesse die Hauptgefahr für das Auftreten von Schwierigkeiten* bildet. Sie bestätigt damit aufs beste einen bereits bei der Vp A als wahrscheinlich bezeichneten Sachverhalt.

Die Angabe am Schlusse der Reihe zeigt ferner, daß die *Idt-tendenz* nicht etwa nur bei den g-Silben, sondern auch bei den *n-Silben* aufgetreten ist und also nicht etwa als eine jedesmalige Wirkung der Assoziationen der g-Silben aufgefaßt werden darf.

β) 2. *U-Hreihe.*

Die *Idt-prozesse* zeigen eine weitere *Steigerung.* Bei 15 dargebotenen Silben wird in 12 Fällen (7 g-Silben, 5 n-Silben) eine Idt vorgenommen, und zwar setzt der Idt-prozeß *regelmäßig* bereits *vor dem U* ein. Bei der 4. Silbe (II_1; 651 σ) bemerkt die Vp: „Leichte Störung dadurch, daß ich die Silbe erst daraufhin angesehen habe, ob sie bekannt ist oder nicht." Bei der 5. Silbe (8_1; 637 σ) macht sich die Idt-tendenz zum ersten Male bereits in der *Vorperiode* geltend: „In der Vorperiode Erwartung, daß möglicherweise eine bekannte Silbe erscheinen würde. Beim Lesen sofort der Eindruck der Bekanntheit mit leichter Überraschung, weil sie wirklich bekannt war. Eine Störung oder Förderung beim U war nicht zu bemerken." Desgleichen wird bei der 8. Silbe (II_3; 669 σ) bemerkt: „In der Vorperiode wieder *Absicht*, die Silbe daraufhin anzusehen, ob sie bekannt ist oder nicht." Damit hat das zeitliche Vorverlegen des Beginns der Idt-prozesse, die zunächst

in der Nachperiode stattfanden, ihr Maximum erreicht. Zugleich dokumentiert sich an diesem *Hinausgehen in die Zeit vor dem Darbieten der Reizsilbe deutlich und einwandfrei die Unabhängigkeit des Auftretens des Idt-prozesses von den Assoziationen der einzelnen dargebotenen Silbe* und sein Charakter als eines Prozesses, der mit den *zielstrebigen*, durch eine Absicht zur Erfüllung einer Aufgabe veranlaßten Prozessen wesentliche Gemeinsamkeiten zeigt. Auch bei der 9. Silbe (4_1; 617 σ) berichtet die Vp eine solche Erwartung in der Vorperiode, und bei der 10. Silbe gibt sie an (II_5; 587 σ): „Bekanntheit. Es tritt vielleicht eine schwache Enttäuschung ein, wenn die Silbe nicht bekannt ist. Wann die Enttäuschung eintritt, weiß ich nicht." Also auch solche der *Erwartung* in der Vorperiode *entsprechenden* Vorgänge in der Hauptperiode wie die *Enttäuschung* können sich bemerkbar machen.

Über das *Nebeneinanderherlaufen der Idt- und der inneren U-prozesse* gibt die Vp an (6. Silbe, II_2; 591 σ): „Es ist so, als ob diese Vorgänge (das Wiedererkennen) durchaus parallel zu dem Umstellen verlaufen und gar nicht dadurch beeinflußt werden. Es ist daher schwer zu sagen, wann die einzelnen Vorgänge auftreten", und bei der 14. Silbe (II_7; 640 σ) „Es scheint mir, daß das Wiedererkennen oder das Erkennen als „nicht-bekannt" ein Vorgang ist, der sich während der Zeit der Reaktion und vielleicht bis in die Nachperiode erstreckt." Auch bei dieser Vp also fällt es auf, wie störungsfrei die verschiedenen Prozesse nebeneinander hergehen.

Daß viel stärker als das rasche Zuendeführen der Idt-prozesse bei großer Geläufigkeit der betreffenden Assoziation gerade das *Nicht-zuendeführen der eingeleiteten Idt-prozesse*, das Nichterreichen des Zieles dieser Tendenz die *Gefahr der Störung* in sich birgt, zeigt die 11. Reaktion (16_9; 789 σ): „Bekanntheit beim Lesen, dann leichter Zweifel, ob es auch wahr war; der wurde in der Nachperiode abgelehnt." Man darf wohl annehmen, daß die relativ starke Verlängerung der Reaktionszeit gegenüber dem Durchschnitt (schaltet man diese Reaktion aus, so wird der Z der g-Silben mit 637 σ gleich dem Z der n-Silben: 640 σ) auf diesen Zweifel an der Richtigkeit des Erkennens zurückzuführen ist, der die Vp so stark beschäftigt, daß das U dadurch hinausgezögert wird. Geht man vom Begriff der *Assoziation* aus, so wäre hier, da ja das Zweifelerlebnis für eine relativ geringe Stärke der Assoziation spricht, gerade eine relativ *geringe Verzögerung* der „heterogenen" U-tätigkeit zu erwarten.

Am Schluß der 2. U-Hreihe gibt die Vp auf die Frage, ob Hemmungserlebnisse aufgetreten sind und sich eine Tendenz zum Aussprechen der nächsten Silbe bemerkbar gemacht habe, an: „Ich habe ein *Erlebnis der Hemmung heute überhaupt nicht* gehabt. Ich habe auch beim Reagieren sicher *nie die Tendenz* gehabt, die *nächste Silbe auszusprechen*. In der Nachperiode kann diese Tendenz auftauchen, und zwar auf Grund der Absicht, die Stelle zu finden, an der die bekannte Silbe steht. Manchmal weiß ich sehr rasch, wo sie steht." Wie bei der Vp A tritt also auch hier bisweilen als *sekundäres Mittel für die Identifizierung der Stelle* das Vergegenwärtigen der nächsten gelernten Silbe auf. Jedoch geht diese Entwicklung hier weniger weit als bei der Vp. A, wo auch diese Prozesse aus der Nachperiode schließlich in die Hauptperiode verlegt werden.

Überblickt man die beiden U-Hreihen, so erklärt sich die auffallende *Parallelität in der Entwicklung der U-zeiten der g-Silben relativ zu den n-Silben* bei den Vpnen A, B und C aus dem entsprechenden Verlauf der Idt-prozesse. *Weil die Idt-tendenz beide Male zunächst nicht besonders ausgeprägt und weitgehend in ihrem Ziel ist, zeigen die g-Silben zu Anfang die gleichen, etwas verkürzten U-zeiten gegenüber den n-Silben. Mit der Spezialisierung des Zieles der Idt-tendenz wächst die Gefahr der Verzögerung der U-zeit und zwar bei den g-Silben im allgemeinen stärker als bei den n-Silben.* So erklärt sich die immerhin merkbare relative Verlängerung der g-Zeiten gegenüber den n-Zeiten. Zu einer eigentlichen „Hemmung" oder i. F. kommt es hier jedoch nie.

γ) 3. *U-Hreihe. Umstellen nach lautem Vorlesen der dargebotenen Silbe.*

Um ganz sicher zu gehen, daß das Ausbleiben der infolge der Assoziation der g-Silben zu erwartenden Hemmung nicht auf eine mangelhafte *Auffassung* der dargebotenen Silben zurückzuführen ist, — die vorangehenden Ergebnisse der Selbstbeobachtung, die diesen Faktor bereits ausschließen, konnte ich nicht sogleich mit Sicherheit übersehen, — gab ich der Vp die Instruktion: „*Sprechen* Sie zunächst die erscheinende Silbe mit leiser Stimme (aber nicht nur innerlich) *aus* und nennen Sie dann laut die umgestellte Silbe." Es sollte also nicht nur visuell gelesen oder „innerlich" gesprochen werden, sondern es sollte auch die dargebotene Silbe laut vorgelesen werden, wenn auch, um ein Ansprechen des Schallschlüssels zu vermeiden, in leisem Tone. Er wurden 7 gerade g-Silben und 8 n-Silben vermischt dargeboten (Tabelle 53):

Tabelle 53. 3. *U-Hreihe.*

	n-Silben	g-Silben	n+?=g
Z	827	896	+*69*
aM	890	904	+*14*
mV	105	55	

Die durchschnittliche U-zeit differiert also nur um 14 σ, so daß von einer Hemmung im eigentlichen Sinne wiederum nicht gesprochen werden kann. Hemmungserlebnisse oder i. F. traten überhaupt nicht ein. Die Selbstbeobachtung ergab, daß das Befolgen dieser Instruktion der Vp etwas schwerer fällt wie das der voraufgegangenen Instruktion. Auf die damit verbundene größere Konzentration auf die Hauptaufgabe ist es wohl zurückzuführen, wenn die *Idt-tendenz* zunächst *zurücktritt.* Erst bei der 7. Silbe (16_6; 1006 σ) wird wiederum ein Bekanntheitserlebnis berichtet. Im übrigen zeigt sich, daß das Suchen nach der genauen *Stelle* der dargebotenen Silbe nunmehr stärker in den Vordergrund tritt. Eine Hemmung wird trotzdem nicht erlebt. Die Idt-tendenz macht sich wiederum sowohl bei g- wie bei n-Silben bemerkbar: (14. Silbe, III_4; 791 σ) „Beim Lesen der dargebotenen Silben beginnt ein Prüfen, ob die Silbe bekannt ist. Ob dieser Prozeß während des U selbst weitergeht, weiß ich nicht. Nachher ist er wieder da." Bei dieser n-Silbe folgte dann die Überzeugung, daß sie nicht bekannt ist.

b) Das Reproduzieren (Rp) der folgenden Silbe und seine Einübung.

Nach dem Ausbleiben der Assoziationswirkung bei der heterogenen Tätigkeit U und bei der relativ indifferenten Tätigkeit Eif war ebenso wie bei den Vpen A und B zu prüfen, welche Erscheinungen bei der Instr. „Reproduzieren der nächsten gelernten Silbe" auftreten würden.

Zunächst wurde am 7. *V-Tag* jede Reihe einmal *rezitiert* und 10 mal *gelesen.* Darauf wurde die Instruktion Rp (Nennen der nächsten gelernten Silbe) erteilt. Als Reize wurden die ungeraden Silben der gelernten Reihen unregelmäßig gemischt dargeboten. Als Durchschnitt der richtigen Reaktionen ergab sich (Tabelle 54):

Tabelle 54. *Rp* (richtige Reaktionen.)

Z	1250
aM	1936
mV	1110
n	10

Einmal wurde statt der nächsten die übernächste Silbe genannt (16_9; 1468 σ), einmal die folgende Silbe nur z. T. richtig ausgesprochen (16_7; 6392 σ) und einmal überhaupt nicht mit einer Silbe reagiert (8_5; 7020 σ).

Auf den zunächst überraschenden Umstand, daß trotz der hohen Wiederholungszahlen (W = 245) und dem vollkommen geläufigen freien Aufsagen der Reihen die *Reaktionen* so *langsam* waren und in drei Fällen nicht zum gewünschten Erfolg führten, wird noch zurückzukommen sein (vgl. das Rp bei der Vp B. Für die Erklärung muß auf Ausführungen im 2. Teil verwiesen werden). Hier sei nur bemerkt, daß die Vp zur Erfüllung der Instruktion in der Regel zunächst einen Identifizierungsprozeß einleitet und zwar zuerst die Reihe bestimmt, der die Silbe angehört; z. B.: „(2. Silbe) Zunächst ein unbestimmtes Bewußtsein, daß es in der 16er Reihe steht." Da die Vp die Möglichkeit erwähnt, die folgende Silbe durch *Aufsagen der ganzen Reihe* zu finden, ich dagegen ein möglichst unmittelbares Rp der nächsten Silbe wünschte, gab ich der Vp. die Instruktion: „Nicht Hersagen der ganzen Reihe." Trotzdem hat die Vp mehrmals die Reihe ganz oder teilweise aufgesagt, um die nächste Silbe festzustellen; so z. B. schon bei der nächsten n-Silbe (3. Silbe, 8_3; 3023 σ): „Zunächst innerliches Lesen. Dann abgekürztes Bewußtsein, daß es in der 8er Reihe steht. Versuch, ob irgend etwas einfallen würde. Als das nicht kam: Aufsagen (der Reihe)." Auch das Ausbleiben der Silbenreaktion bei der Silbe 8_5 ist z. T. jedenfalls auf das Verbot des Hersagens zurückzuführen: „Man wartet vergeblich unter 4—5 maligem Hersagen der Silbe mit Erwartung, daß etwas kommen soll. Dann schwaches Bewußtsein, daß es in der 8er Reihe steht. Überlegung, daß man es beim Hersagen (der ganzen Reihe) können würde. Ärger, daß die Zeit verstreicht. Dann Abschließen" und zwar erfolgt das Abschließen durch die laut gesprochenen Worte (7020 σ): „Ach, ich weiß nicht, was. Es ist egal." Danach Lachen. Auch bei der vorhergehenden, nur teilweise richtigen Reaktion bei der 16_7 Silbe (6392 σ) spielt das Verbot des Aufsagens eine Rolle: „Bewußtsein, daß es in der 16er Reihe ist. Starke Tendenz, die Reihe aufzusagen, Ablehnung dessen. Ärger."

Es wurde nunmehr das *Rp der einzelnen Silben geübt* durch Darbieten der einzelnen ungeraden Silben der gelernten Reihen in wechselnder Reihenfolge. Die Reaktionsgeschwindigkeit wuchs sehr schnell. Bei der 6. Wiederholung ergab sich bereits (Tabelle 55):

Tabelle 55. *Rp.*

Z	747
aM	872
mV	242
n	12

Unmittelbar im Anschluß an diese Rp-übung bot ich der Vp noch einmal die gleichen ungeraden g-Silben vermischt mit n-Silben als *U-Hreihe dar.* Es ergab sich (Tabelle 56):

Tabelle 56. *U-Hreihe.*

	n-Silben	g-Silben	n+?=g
Z	617	613	— *4*
aM	661	625	—*36*
mV	47	34	
n	7	6	

Die *g-Silben* zeigten also *keinen längeren U-zeiten als die n-Silben.* I. F. oder Hemmungen kamen nicht vor. Auch von einem Parallelgehen der kürzeren

Rp-zeiten mit den längeren U-zeiten bei den g-Silben kann nicht die Rede sein. Die Selbstbeobachtung ergab, daß in der Regel *Bekanntheit* der g-Silbe vor dem U eintrat, ohne daß der Idt-prozeß große Ausgeprägtheit zeigte. Erwähnenswert ist noch das *Nachwirken der Rp-instruktion* von der vorhergehenden Aufgabe (5. Silbe, 8_3; 613): „In der Nachperiode Überlegen, was auf run (dargebotene Silbe) hätte folgen müssen bei der Instruktion Rp". Am Schlusse der Reihe bemerkte die Vp: „Bei den ersten Silben dieser Reihe war von der vorhergehenden Instruktion Rp wenigstens in der Nachperiode noch etwas zu merken. Jetzt aber überhaupt nicht mehr". Eine derartige Persistenz der Rp-tätigkeit von vorhergehenden Reihen ist beachtenswert, weil sie die Ursache für Hemmungen abgeben könnte.

c) Akustische und optische Darbietung bei der heterogenen Tätigkeit U.

Am Schluß des V-Tages bot ich eine U-Hreihe akustisch dar, um zu sehen, ob vielleicht in diesen Fällen eine Hemmung auftreten würde. Um eine *intensive Beschäftigung* mit den Silben sicherzustellen, nannte ich immer *zwei Silben zusammen*, und die Vp. bekam die Aufgabe, erst die zuletzt- und dann die erstgenannte Silbe umzustellen. Auf Zeitmessung verzichtete ich. Zwischen die n-Paare streute ich g-Paare ein. Zwei bis dreimal kam es vor, daß die Vp vor dem U zunächst laut sagte: „Die Silben sind bekannt." Überhaupt stand das Interesse an der Bekanntheit stark im Vordergrund. Eine Tendenz, die nächste Silbe zu sagen, trat nie ein.

Am folgenden 8. *V-Tage* wurden die gelernten Reihen zunächst je 10 mal *Rez* und 5 mal *Lesler*. Darauf wurde die Instruktion *Rp* erteilt, und es wurden die ungeraden 14 Silben der Reihen in wechselnder Reihenfolge im ganzen 10 mal dargeboten. Schon bei der ersten dieser Rp-reihen zeigte es sich, daß die Übung des Rp am vorhergehenden V-Tage zu einer starken Verkürzung der Rp-tätigkeit geführt hat. Das Rp geschieht nicht mehr auf dem Wege der Feststellung der zugehörigen Reihe, also mit Hilfe eines umständlichen Idt-prozesses, sondern das Rp ist bereits so geübt, daß es in der Regel unmittelbar ohne störende Zwischenprozesse vor sich geht: (1. Reihe 3. Silbe, 16_9; 812 σ) „Der Vorgang ist ganz abgekürzt. Ich spreche höchstens innerlich die Silbe aus. Die nächste kommt ganz automatisch." Der Idt-prozeß fällt jedoch nicht sogleich ganz fort, sondern wird zunächst in die Nachperiode gedrängt und z. T. rudimentär durchgeführt: (1. Reihe 5. Silbe) „In der Nachperiode wird jedesmal die Stelle entweder bewußt, oder es ist das Bewußtsein davon da, daß die Stelle sofort angebbar wäre." Nur hin und wieder tritt der Idt-prozeß noch vor dem Rp ein: (1. Reihe 4. Silbe. 4_1; 866 σ) „Das Bewußtsein der Stelle war diesmal vor der Reaktion da."

Bei der 6. Rp-reihe gibt die Vp an: „Ich brauche nicht mehr zu überlegen." Die Zeiten der 10. Rp-reihe waren (Tabelle 57):

Tabelle 57. 10. *Rp-reihe.*

Z	683
aM	650
mV	45

Damit war eine *Gesamtwiederholungszahl* (W) von 276 für jede Silbe erreicht.

Unmittelbar anschließend wurde eine *U-Hreihe* dargeboten. Sie ergab (Tabelle 58):

Tabelle 58. *U-Hreihe.*

	n-Silben	g-Silben	n+?=g
Z	655	696	+41
aM	708	700	— 8
mV	83	59	
n	6	7	

I. F. oder Hemmungen traten nicht ein. Die Silben wurden meist beim Lesen als bekannt oder unbekannt angesprochen; jedoch ohne weitergehende Identifizierung. Bei der 7. Silbe bemerkte die Vp: „Es scheint eine bekannte und unbekannte Silbe abzuwechseln." Daraufhin gab ich die beiden nächsten g-Silben unmittelbar hintereinander.

ca) Reimen als heterogene Tätigkeit.

Um zu prüfen, ob das Ausbleiben der Zeitverlängerung etwas mit der Eigenart des U zu tun hätte, wurde die Instruktion *Reimen* (*R*) erteilt: „Nennen Sie zu der erscheinenden Silbe eine Reimsilbe. Nehmen Sie sich aber nicht vor, mit einem bestimmten Buchstaben zu reimen." Diese als Stichprobe benutzte aus 4 g- und 5 n-Silben bestehende Reihe ergab (Tabelle 59):

Tabelle 59. *R-Hreihe.*

	n-Silben	g-Silben	n+?=g
Z	927	744	*—183*
aM	912	727	*—190*
mV	182	110	

Bei der geringen Zahl der Versuche mag die sich in der Höhe der mV haltende Verkürzung der g-Zeiten auf zufällige Momente zurückzuführen sein. Jedenfalls aber tritt keine Verlängerung der R-zeit bei den g-Silben auf, ebensowenig eine Hemmung oder i.F.

cb) U-Hemmungsreihen mit Häufung der n- oder g-Silben.

Am 9. *V-Tag* wurden im wesentlichen die Versuche des 8. V-Tages wiederholt. Zunächst wurden die gelernten Reihen einmal *Rez* und 10 mal *Lesler*. Darauf wurden die aus den 14 ungeraden g-Silben in wechselnder Reihenfolge bestehenden *Rp-Reihen* 7 mal dargeboten. Die Rp-zeiten bei der 7. Wiederholung betrugen (Tabelle 60):

Tabelle 60. *Rp.*

Z	604
aM	584
mV	46
n	12

Die *Rp-zeit* war damit auf einen recht *kurzen Wert* herabgesunken. Zum Vergleich seien einige Zahlen aus den Versuchen von *Glässner* (1912) genannt. Dort betrug die Rp-zeit der Vp A (W = 360), im Durchschnitt 717,2 σ; mV = 65,8; diese g-Silben zeigten bei der heterogenen Tätigkeit bereits eine relative *Verlängerung* der Reaktionszeit *um etwa* 800 σ. Die Rp-zeit der Vp C bei *Glässner* (W = 720), der mehrere i.F. entsprechen, war 833,6 σ.

Die Wiederholungszahl (W) für jede Silbe betrug nunmehr 294. Um das Persistieren der Rp-tätigkeit auszuschalten, wurde zunächst eine Reihe von n-Silben mit der Instruktion U dargeboten.

Um die Vp zu einer möglichst intensiven Beschäftigung mit den dargebotenen Silben zu veranlassen und auf diese Weise vielleicht doch noch eine Hemmung der heterogenen Tätigkeit zu erzielen, sagte ich unmittelbar vor Beginn der Reihe: „Nun bin ich doch sehr neugierig, ob es Hemmungen geben wird"; worauf die Vp sagte: „Machen Sie mich nicht neugierig. Ich erwarte bekannte Silben zu treffen."

Um diese Bekanntheit zu einem möglichst eindringlichen Erlebnis zu machen, bot ich die g-Silben diesmal immer erst nach 4—5 n-Silben und einmal 3 g-Silben unmittelbar hintereinander dar. Der Zweck, eine *intensive Auffassung und Beschäftigung mit der dargebotenen Silbe* zu erzielen, wurde in der Tat *erreicht.* Nach der 18. Silbe gibt die Vp an: „Ich bin stark darauf eingestellt, auf bekannte Silben zu achten. Bei unbekannten Silben wird immer bemerkt, ob die Silbe bekannt oder unbekannt ist." Bei den g-Silben trat denn auch *regelmäßig Bekanntheit* ein. Trotzdem kam es zu *keiner Zeitverlängerung* bei den g-Silben (Tabelle 61):

Tabelle 61. *U-Hemmungsreihe.*

	n-Silben	g-Silben	n+?=g
Z	572	536	***—36***
aM	579	566	***—13***
mV	43	49	
n	18	7	

Auch ein Hemmungserlebnis oder eine i. F. trat nicht ein.

IV. Zusammenfassung der Ergebnisse der Versuchsreihen A, B und C.

1. Die Ursachen der vereinzelten Hemmung und der intendierten Fehlreaktion.

a) Das Ausbleiben der Verzögerung.

Die ursprüngliche Absicht der Versuchsreihen A, B und C, den Einfluß der Länge der Reihen auf die durch die Assoziationen zwischen den einzelnen Silben bedingten Hemmungen heterogener Tätigkeiten festzustellen, ließ sich nicht durchführen, weil die *Hemmungserscheinungen* wider Erwarten in der Regel *ausblieben.* Obgleich bei der Vp A bis zu *300 Wiederholungen* der einzelnen, zum Teil nur zwei Silben umfassenden Reihen vorausgegangen waren und sich diese Wiederholungen auf *21 Versuchstage* verteilten, obgleich ferner die schon lange erreichte *Maximalaufsagegeschwindigkeit* für das Bestehen recht beträchtlicher Assoziationen sprach, waren die erwarteten Folgen nur in zwei vereinzelten Fällen in ausgeprägter Form eingetreten: bei der Hemmung am 17. und bei der i. F. am 18. Versuchstag der Vp A. Allenfalls wäre hier noch die immerhin konstatierbare relative Zeitverlängerung der heterogenen Tätigkeit in der 2. Hälfte des ersten Versuchstages zu erwähnen, an dem U-Hemmungsreihen dargeboten wurden; eine Zeitverlängerung, die sich mit auffallender Regelmäßigkeit bei allen drei Vpen bemerkbar machte.

Trotzdem zeigen vor allem die erwähnte i. F. und die Hemmung, daß die Bedingungen, die zu den erwarteten und z. B. bei den Versuchen von *Ach* und *Glässner* zutage getretenen Erscheinungen führen können, irgendwie erfüllt waren. Man könnte also zunächst annehmen, daß sich nur in diesen Fällen die Wirksamkeit der Assoziation hatte

offenbaren können, während sie in den übrigen Fällen durch andere Faktoren verdeckt war.

Aber gerade für diese beiden Fälle ergab die Berücksichtigung der Selbstbeobachtung in, wie mir scheint, völlig eindeutiger Weise, daß die an die *betreffenden einzelnen Silben sich knüpfenden Assoziationen allein nicht für die Hemmung resp. für die i. F. verantwortlich gemacht werden dürfen*, sondern daß diese auf das Auftreten einer Nebentendenz zur Identifikation und deren Kollision mit der Hauptaufgabe zurückzuführen sind.

b) Die Nebentendenz zur Identifikation.

Als wichtiger Sachverhalt bei diesen *Identifizierungs-Prozessen* ist zu beachten, daß sie *nicht* als jedesmalige *Wirkung bestimmter von den einzelnen Silben ausgehender Assoziationen* auftreten. Sie finden vielmehr sowohl bei den n- wie bei den g-Silben statt (S. 211 ff., 225, 243, 244, 246, 248); sie zeigen eine durch mehrere Etappen regelmäßig fortschreitende Spezialisierung ihres inhaltlichen Zieles (Tabelle 24, S. 220) und schieben sich allmählich stärker in den Vordergrund des Interesses [— daß diese Entwicklung sich nicht etwa auf eine allmählich stärker werdende Bereitschaft des Komplexes der g-Silben zurückführen läßt, zeigt der 18. Versuchstag der Vp A, sowie die Versuchsreihen B und C —]. Endlich geht dieser Tatbestand auch aus dem Verhältnis der Reaktionszeiten hervor: Ebensowenig wie die g-Silben eine durchschnittliche Verlängerung der U-Zeiten gegenüber den n-Silben aufweisen, gehen innerhalb der g-Silben, wie bei Zugrundelegen des Assoziationsbegriffes zu erwarten wäre, die kürzeren Reproduktionszeiten mit den längeren U-Zeiten parallel, und zwar weder bei der Vp A noch bei B oder C.

Für den Einfluß, den die Idt-Prozesse auf die Reaktionszeiten haben, ist folgendes zu berücksichtigen: Da es sich um einen sowohl bei den n- wie bei den g-Silben auftretenden *zielstrebigen Nebenprozeß* handelt, sind relative *Zeitunterschiede* bei diesen beiden Klassen von Silben nur zu erwarten, wenn daß *Ziel der Idt-Tendenz* derartig ist, daß es bei der einen Klasse zu länger dauernden Vorgängen Anlaß gibt als bei der anderen Klasse. So lange das Ziel der Idt-Prozesse lediglich in der Einordnung als „bekannt oder unbekannt" besteht, hat man also bei den g-Silben infolge ihrer größeren Geläufigkeit eher eine relativ raschere Erledigung der Aufgabe zu erwarten (vgl. den ersten Teil der U-Hemmungsreihen am ersten in Betracht kommenden Versuchstage bei allen drei Vpen). Erst wenn eine Tendenz zu einer genauen Stellenidentifikation besteht, wird eine relative Verlängerung der Reaktionszeiten wahrscheinlich. Für das Verhältnis der U-Zeiten der g-Silben untereinander ist, gleich weitgehende Idt-Prozesse vorausgesetzt, bei *stärker assoziierten g-Silben* infolge ihrer größeren Geläufigkeit

und der festeren Assoziation mit ihrer Stelle in der gelernten Reihe *nicht eine längere*, sondern eher eine kürzere *Reaktionszeit* auch für die heterogene Tätigkeit zu erwarten.

Für die Beurteilung des Einflusses der Idt-Prozesse auf die Reaktionszeiten ist ferner wesentlich, daß bei der in Betracht kommenden *mittleren Übung im Umstellen* relativ ausgedehnte *Nebenprozesse* während des inneren Umstellens stattfinden können, *ohne* daß sich irgendwelche beträchtlichen *Zeitverlängerungen* bemerkbar machen. Auch subjektiv werden diese Nebenprozesse, wie alle drei Vpen übereinstimmend und wiederholt versichern, nicht als Störung empfunden. Man kann diesen Tatbestand auch so auffassen, daß die Nebenprozesse des Idt im allgemeinen nur soweit zugelassen werden, als die jeweilige Geläufigkeit der Hauptprozesse derartige Nebenprozesse ohne merkliche Zeitverlängerung gestattet.

Unvereinbar oder jedenfalls sehr viel weniger mit Nebenprozessen vereinbar als die inneren U-Prozesse ist das *laute Aussprechen* der umgestellten Silbe. Falls die Idt-Prozesse nicht vorher vollendet sind, *müssen die Nebenprozesse daher unterbrochen werden.* Nicht selten gehen sie dann nach dem U weiter.

Das laute Aussprechen wirkt daher auch als deutliche Zäsur, so daß die Vpnen fast immer in der Lage sind, die *Zeitlage* der Idt-prozesse relativ zu diesem Teil des U-prozesses anzugeben, während die Zeitlage relativ zu den inneren U-prozessen schwerer bestimmbar ist (vgl. die Selbstbeobachtungen der Vp. C am 6. V-Tag).

c) Die Ursachen der Hemmung und der i. F.

Nicht in dem Stattfinden der Nebenprozesse, sondern in der durch das Aussprechen der Reaktionssilbe gegebenen Notwendigkeit, den eingeleiteten, aber *noch nicht vollendeten Idt-Nebenprozeß zu unterbrechen*, scheint nun die *Hauptgefahr einer Verzögerung* zu liegen, zumal dann, wenn dem Nebenprozeß relativ starkes Interesse zugewendet wird. Dafür spricht außer den Selbstbeobachtungen auch die wiederholt beobachtete Tatsache, daß besonders lange Reaktionen nicht in Fällen besonders starker Assoziationen der dargebotenen Silbe auftreten, — vielmehr führen diese mit der glatten Erfüllung der Idt-Tendenz auch zu einer störungsfreien Erfüllung der Hauptaufgabe, — sondern häufig gerade durch eine zu geringe Geläufigkeit des Idt-Prozesses bedingt sind, die ein längeres Suchen der Vp veranlaßt.

Auf ein derartiges Unterbrechenmüssen des eingeleiteten, aber noch nicht beendeten Idt-Prozesses ist der Selbstbeobachtung nach auch das ausgesprochene „*Hemmungserlebnis*“ am 17. Versuchstage der Vp A zurückzuführen.

Als Bedingung des Auftretens der i. F. am 18. Versuchstage derselben Vp war einmal der Umstand anzusehen, daß als Mittel der Idt das *Aufsagen der zugehörigen Reihensilbe* aufgetreten war und sich zu

einem relativ selbständigen Prozeß entwickelt hatte; ferner auch, daß diese Nebentendenz relativ starkes Gewicht zeigte; endlich aber scheint die *Ähnlichkeit gewisser Teilprozesse der Haupt- und Nebentätigkeit* einen wesentlichen Faktor für das Zustandekommen der „*falschen Anknüpfung*" zu bilden, als die wir die i. F. ansprachen.

d) Die Ursachen der Identifizierungsprozesse.

Die auf *das Erkennen und Einordnen der Wahrnehmungsgegenstände gerichtete Idt-Tendenz ist eine im täglichen Leben* mit ganz seltenen Ausnahmen *immer wache Tendenz*, die eine für die Selbsterhaltung des Individuums so wichtige Funktion zu erfüllen hat, daß nicht das Vorliegen, sondern eher ein gelegentliches vollständiges Ausbleiben dieser Tendenz einer Erklärung bedürfte[1]). Bis zu einem gewissen Grade wird diese Tendenz allerdings durch die Vornahme zum U ausgeschaltet, da sich eine derartige Tätigkeit ohne das individuelle Einordnen der dargebotenen Silbe in den allgemeinen Erfahrungszusammenhang ausführen läßt. Wie noch zu erörtern sein wird, findet die eigentliche Apperzeption der Silbe als solcher bei fortschreitender Übung des Umstellens sogar bisweilen erst nach dem U statt oder fällt ganz fort. (Ein gewisser Rest eines Erkenntnisvorganges ist wohl trotzdem immer notwendig.)

Wenn sich nun im Laufe des 17. und 18. Versuchstages der Vp A Idt-Prozesse herausgebildet haben, die über die im Interesse des U erfolgende Apperzeption weit hinausgehen, so spielen dabei *bewußte Willensvorgänge nur eine sehr geringe Rolle.* Nach dem ersten Idt-Prozeß (17. Versuchstag, 1. U-Hemmungsreihe, 5. Silbe) macht sich bald ein bewußtes *Interesse* an der Frage geltend, ob alle vorkommenden Silben bekannt sind (1. Reihe, 12. Silbe). Aber die Vp betont sogleich (1. Reihe, 14. Silbe), die vorhandene Idt-Tendenz sei „nicht absichtlich; es hat kein besonderer Vorsatz dazu stattgefunden".

Als nächste auf diesen Punkt bezügliche Selbstbeobachtung gibt die Vp nach dem ersten Idt-prozeß des 18. V-Tages (1. U-Hreihe 5. Silbe) an: „Ich bin gar nicht darauf gespannt, ob eine bekannte Silbe kommt oder nicht", und sie wiederholt am Ende der Reihe, nachdem also fünf weitere z. T. recht weitgehende Idt-prozesse stattgefunden hatten: „Ich bin nicht im geringsten darauf gespannt, ob die Silbe bekannt oder unbekannt ist. Erst im Augenblick des Lesens taucht die Idee: „bekannt oder unbekannt" auf. Vielleicht taucht die Bekanntheit schon beim Erscheinen des Wortes vor dem Lesen auf." Nur einmal, am 19. V-Tage nach der achten der zunächst dargebotenen u-Silben, gibt die Vp an: „Erwartung in der Vorperiode, ob die Silbe wohl bekannt (ganz allgemein) sein wird". Aber gerade bei dieser Reaktion treten dann „keine Bekanntheits- oder Unbekanntheitserlebnisse" ein.

[1]) Damit soll übrigens keineswegs behauptet werden, daß das Identifizieren den wesentlichen Bestandteil jedes Erkennens und Auffassens ausmacht.

Wenn auch der zielstrebige Charakter der Idt-Tendenz wiederholt deutlich wird (S. 212, 243), so tritt bei Vp A und B doch *nie ein direkter Vorsatz zur Identifikation* als besonderer Akt ein.

Daß ein direkter Vorsatz zu einer solchen Tätigkeit ausbleibt, sobald er erst einige Male eingetreten ist, will allerdings für die Unwillkürlichkeit des Vorgangs wenig besagen. Gibt doch die Vp z. B. auch in bezug auf die U-tätigkeit nach der ersten Umstellung des 19. V-Tages zu Protokoll: „Ich habe mir nichts vorgenommen; ich habe heute sicher überhaupt nicht vorgenommen, daß ich umstellen will", ohne daß man darum das U als nicht-willentlichen Vorgang bezeichnen kann. Aber die Idt-prozesse sind zweifellos in noch viel höherem Grade unabhängig von den eigentlichen, bewußt willentlichen Absichten der Vp.

Auch bei der Vp C treten die ersten Idt-Prozesse beim U ohne direkte Vornahme spontan auf, und zwar an ganz neuen Silben nach Beendigung des U (S. 244). Es ist eine Art „näherer Beschäftigung mit der Reizsilbe nach vollbrachter Arbeit", die zu der im normalen Leben gewöhnlichen Idt zu führen scheint. Auch der Umstand, daß sich die Vp zuvor mit Auswendiglernen von Silben beschäftigt hat, mag das Interesse auf die Frage der Zugehörigkeit zu diesen Silben gelenkt haben.

Das *Interesse* an dieser Frage steigt rasch und vermag indirekt selbst Prozesse, die für die Vp langweilig waren, interessant zu machen (so das Lesen der dargebotenen Silben: Vp B, S. 243). Für die allmähliche Steigerung des Interesses scheint ferner der Umstand von Wichtigkeit, daß jedesmal von neuem ein gewisser Arbeitsaufwand zu leisten ist. So wird es verständlich, daß das Identifizieren immer mehr den Charakter einer Aufgabeerfüllung erhält und Stadien, die im Vergleich zu einer durch eine direkte Vornahme verursachten Tätigkeit zunächst fehlten, allmählich (sozusagen von rückwärts) ergänzt werden: Nicht selten tritt ein ausdrückliches „Suchen" der zugehörigen Reihe ein, und bei der Vp C machen sich die ersten Stadien des Idt-Prozesses schließlich sogar in der Vorperiode als „Erwartung einer möglicherweise bekannten Silbe" (S. 246) bemerkbar. Ja einmal spricht diese Vp direkt von einer vorangegangenen Absicht zur Identifikation (S. 246).

Es ist aber nicht außer acht zu lassen, daß auch bei der Vp C diese Erscheinung nicht bei den ersten Idt-Prozessen, sondern erst am Schluß einer Entwicklung auftritt, bei der sich die Lage dieser Prozesse von der Nachperiode allmählich in die Hauptperiode, zum Teil bis in die Vorperiode verschiebt. *Nicht als willkürliche Vornahme, sondern als unwillkürliches Interesse dokumentieren sich die die Idt-Tendenz veranlassenden Kräfte.* Damit stimmt überein, daß diese Tendenz bei allen drei Vpnen auftritt und auffallende Ähnlichkeiten zeigt. Auch die Entwicklung des inhaltlichen Zieles und der Zeitlage der Idt-Prozesse ist nicht durch den bewußten Willen der Vp bedingt, sondern verläuft den willentlichen

Absichten der Vp gegenüber in hohem Maße autonom. (Vgl. ferner über die Unmöglichkeit eines beliebigen Abbrechens S. 246.)

Es dürfte notwendig werden, ein derartiges *Interesse*, z. B. an der Lösung einer Frage, zum Unterschied zu dem aufmerksamen Sichhinwenden zu einem psychischen Gebilde, einer Vorstellung oder Wahrnehmung, mit einem besonderen Terminus zu belegen. Denn es erscheint zweifelhaft, ob man eine solche unwillkürliche Neigung zu einer bestimmten *Tätigkeitsart* ohne weiteres mit dem Auffallen z. B. eines roten Streifens in einem visuellen Komplex auf eine Stufe stellen darf, so beträchtlich auch die Gemeinsamkeiten sein mögen. Man könnte vielleicht die Termini „*Aufmerksamkeit*" und „*auffallen*" für das unwillkürliche Hinneigen zu einem psychischen *Gebilde* reservieren und den Terminus „*Interesse*" und „*interessant*" auf die Fälle beschränken, wo das Interessante selbst eine *Tätigkeit* ist oder die Erfüllung des Interesses, z. B. die Lösung einer Frage, an bestimmte zielstrebige Tätigkeiten der Vp gebunden ist. Das „Auffallende" ließe sich dann also auch als „Interessantes" definieren, bei dem das Interesse in einem *Auffassen* seine Erfüllung findet.

2) Die Versuchsergebnisse und das Grundgesetz der Assoziation.

a) Das Ausbleiben der „reproduktiv-determinierenden" Verzögerung.

Wider Erwarten waren die durch die einzelnen Assoziationen der dargebotenen Silbe bedingten Zeitverlängerungen ausgeblieben, d. h. jene Erscheinung, die *Ach* als „*reproduktiv-determinierende Hemmung*" bezeichnet und deren Untersuchung vor allem die Arbeit *Glässners* (1912) gewidmet ist. Daß es sich bei diesem Ausbleiben nicht um eine zufällige Erscheinung handelt, beweist die sehr gute Übereinstimmung aller drei Vpnen.

Zunächst sei betreffend der *Termini* folgendes bemerkt: Es scheint mir notwendig zu sein, den Begriff der „*Hemmung*" von dem der „*Verzögerung*" im Sinne einer relativen Zeitverlängerung zu trennen. Denn es kommen ganz beträchtliche relative *Zeitverlängerungen* vor, *ohne* daß ein subjektives *Hemmungserlebnis* auftritt, und es wäre durchaus noch zu beweisen, daß die Hemmungserlebnisse lediglich auf dieselben Ursachen zurückzuführen sind wie die Verzögerungen, und für sie nicht etwa besondere Bedingungen erfüllt sein müssen. Um unnötige Hypothesen bei der Beschreibung zu vermeiden, sei das subjektive Hemmungserlebnis von der objektiven Zeitverlängerung unterschieden und der Terminus „Hemmung" für das Erlebnis reserviert, während als Bezeichnung der objektiven Zeitverlängerung der Terminus „Verzögerung" benutzt werde, sodaß z. B. von der „reproduktiv-determinierenden Verzögerung" zu sprechen sein wird.

Das Ausbleiben der reproduktiv-determinierenden Verzögerung der heterogenen Tätigkeit bedeutet eine ernstliche theoretische Schwierigkeit. Ein Grundbegriff der psychologischen Theorie, der Begriff der *Assoziation* besagt, daß, wenn psychische Gebilde häufig hintereinander aufgetreten sind und das eine von ihnen wieder auftritt, auch das andere eine mit

der Anzahl der Wiederholungen wachsende Tendenz zum Auftauchen zeigt. Den Umstand, daß eine Vp eine Reihe von Silben frei aufzusagen vermag, pflegt man bereits als Beweis einer recht beträchtlichen Assoziation zwischen den einzelnen Silben dieser Reihe anzusehen, da man das Nennen der nächsten Silben auf die durch die Assoziationen verursachte Tendenz zurückführt. Die *Bedingung des Wirksamwerdens einer Assoziation* bildet das Bewußtwerden des einen der assoziierten psychischen Gebilde, also beim Darbieten einer Reizsilbe das *Auffassen* dieser Silbe. Ist dieses Auffassen der Silbe gewährleistet, so treten nach dem geläufigen Begriff der Assoziation die mit dieser Silbe bestehenden Assoziationen als Tendenz zur *Reproduktion* der assoziierten Vorstellung in Wirksamkeit. Diese Tendenz kann nun entweder zu der betreffenden Reproduktion führen, oder andere ebenfalls zur Reproduktion dieser Gebilde führende Tendenzen verstärken oder endlich anders gerichtete Tendenzen schwächen. Die Stärke der Förderung „homogener" Tendenzen und der Schwächung „heterogener" Tendenzen ist von der Stärke der Assoziation, also ceteris paribus von der Zahl der Wiederholungen abhängig.

Sofern sich die Tendenz der Assoziation gegen die durch eine Absicht hervorgerufene Tendenz zu einer bestimmten Tätigkeit (*heterogene Tätigkeit*) richtet, sind mit dem Auffassen der Reizsilbe also die Bedingungen für das Eintreten einer *reproduktiv-determinierenden Verzögerung* gegeben. Das tatsächliche Bestehen einer derartigen Verzögerung, wie sie *Ach* und *Glässner* nachzuweisen versucht haben, war also mit dem *Begriff der Assoziation* als sehr wahrscheinlich nahegelegt. Denn das Ausbleiben einer derartigen Verzögerung würde zu der auffallenden Konsequenz führen, daß die von der Assoziation ausgehende Tendenz zur Reproduktion durch die Absicht zu heterogenen Tätigkeiten ganz ausgeschaltet wird resp. sich heterogenen Tätigkeiten gegenüber nicht als Verzögerung bemerkbar macht. Trotzdem sind bereits von anderer Seite[1]) Einwände gegen die eindeutige Beweiskraft der Versuche *Achs* für das Bestehen einer reproduktiv-determinierenden Verzögerung erhoben worden, und wenn auch *Glässner* einen Teil der diese Einwände begründenden Versuchsumstände bei seinen Versuchsreihen ausgeschaltet hat, so zeigt doch gerade die hier vorliegende Versuchsreihe, wie wenig man ohne genügende Selbstbeobachtung das Nichtbestehen von Nebentendenzen, die vom Vleiter nicht beabsichtigt sind, sicherstellen kann. Das Ausbleiben der Verzögerung bei der Vp A kann man überdies nicht als einen Zufall ansprechen, da es ja auch bei den beiden anderen Vpen auftritt, und die

[1]) Vgl. *O. Selz*, Die experimentelle Untersuchung des Willensaktes. Zeitschr. f. Psychol. **58**, S. 263—276. 1911.

Selbstbeobachtung zeigt zur Genüge, daß auch das Auffassen der dargebotenen Silbe allgemein gewährleistet war.

b) Das Ausbleiben der Assoziationswirkung bei neutralen Tätigkeiten und beim Rp.

Nicht minder auffallend und den Anschauungen über die Wirkung der Assoziationen zuwiderlaufend waren die Erscheinungen, die sich bei den *indifferenten Tätigkeiten* gegen Ende der Versuchsreihen ergaben.

Es ist bereits ausgeführt worden, daß man die Tätigkeit „Nennen der nächsten Silbe" (Rp) und ebenso das „Aufsagen der Reihe" (Rez) im allgemeinen nicht als eine der Assoziation gegenüber indifferente Tätigkeit, sondern als eine homogene Tätigkeit anzusprechen hat. Die relativ indifferente Instruktion: „Lesen Sie die erscheinende Silbe, aber nehmen Sie sich im übrigen nichts vor und lehnen Sie auch nichts ab" (Eif), lieferte am 20. und 21. Tage der Versuchsreihe A trotz der vorangegangenen etwa 300 Wiederholungen und maximaler Aufsagegeschwindigkeit jedesmal bei den ersten beiden g-Silben *keine Reproduktion* der folgenden Silbe, und nicht einmal eine Bekanntheit dieser Silben trat ein.

Noch auffallender war das Ergebnis der Instruktion: „Sagen Sie das erste Wort, das Ihnen einfällt. Es ist gleich, ob es ein- oder mehrsilbig, sinnvoll oder sinnlos ist" am 10. Tage der Versuchsreihe B. Obgleich diese Instruktion sicherlich schon als eine der Assoziationstendenz *teilweise homogene Aufgabe* zu betrachten ist, wurde bei *keiner der 7 g-Silben* einer Reihe von 16 Silben eine der *dazugehörigen gelernten Silben* genannt, und nicht ein einziges Mal trat auch nur ein *Wiedererkennen* der dargebotenen Silbe ein. *Die zu erwartende, von der Assoziation ausgehende Tendenz zum Rp der nächsten Silbe ist also in diesen Fällen auch bei einer indifferenten resp. teilweise homogenen Tätigkeit ausgeblieben.*

Daß am 20. und 21. V-Tage der Versuchsreihe A bei den späteren Silben zugehörige Teile der gelernten Reihe aufgesagt wurden, will demgegenüber wenig besagen; denn bei einer solch labilen Einstellung wie dem Eif, die möglichste Passivität verlangt, die aber, wie die Selbstbeobachtung zeigt, doch nicht ohne jede Aktivität durchführbar ist, ist eine Abwandlung der tatsächlichen Tätigkeitstendenz, z. B. in eine Idt- oder Aufsage-tendenz oder in eine Tendenz zum Umstellen (Vp B zu Anfang der allgemeinen Rp-reihen) recht wahrscheinlich. Eher bedürfte das unverfälschte Beibehalten der reinen Einstellung auf Eif einer besonderen Erklärung.

Als dritte den Begriff der Assoziation betreffende Schwierigkeit ist der Umstand zu nennen, daß die Instruktion: „*Nennen der nächsten gelernten Silbe*" (*Rp*) *keineswegs immer* zu der nach der vorangegangenen Wiederholungszahl und Aufsagegeschwindigkeit zu erwartenden *raschen und richtigen Reaktion* geführt hat. Bei der Vp A (20. Versuchstag)

findet diese Aufgabe allerdings eine relativ rasche Erledigung (aM = 665 σ), vielleicht unter dem Einfluß der bereits vorangegangenen Rp beim Eif. Immerhin wurden *zwei Silben* ($16\,a_7$ und $16\,a_9$) der schon längst mit maximaler Geläufigkeit rezitierbaren Reihe überraschenderweise überhaupt *nicht wiedererkannt.* Bei der Vp B wird ebenfalls eine Silbe (16_{13}) nicht wiedererkannt und bei zwei anderen Silben (8_1, 8_5) nach einer beträchtlichen Reaktionszeit (4963 und 3354 σ) zunächst die Unbekanntheit der Reizsilbe resp. der folgenden Silbe angegeben. Vor allem aber zeigt hier die Rp-Zeit auch der *richtigen Reaktionen* eine *auffallende Länge* (aM = 1594 σ). Eine noch längere Rp-Zeit weisen trotz der voraufgegangenen etwa 250 Wiederholungen die erstmaligen Reproduktionen am 7. Tage der *Versuchsreihe C* auf (aM der richtigen Reaktionen = 1936 σ). Wiederum wurde in einem Falle (8_5) gar nicht, in zwei Fällen (16_7 und 16_9) falsch reagiert.

Bei der großen Zahl der vorausgegangenen Wiederholungen und der Geläufigkeit des Rezitierens der ganzen Reihen lassen sich diese Erscheinungen auch nicht so erklären, daß die Assoziation mit der einzelnen vorhergehenden Silbe allein zur Reproduktion nicht ausreichend stark waren, sondern daß die Assoziationen mit den weiter zurückliegenden Silben dazukommen mußten, damit eine rasche Reproduktion der folgenden Silbe erfolgte. Denn es ist kaum zweifelhaft, daß die Vpen gegen Anfang der Versuche, z. B. nach 20 Rezitationen, sehr wohl zu einer fehlerfreien Reproduktion der nächsten Silben imstande gewesen wären. So bleibt also die zunächst erstaunliche Feststellung, daß *nach dem Lernen ganzer Silbenreihen* die Tätigkeit Rp (Nennen der nächsten Silbe) ebensowenig wie als indifferente Tätigkeit allgemein als vollkommen homogene Tätigkeit angesprochen werden kann, sondern bisweilen als *teilweise heterogene Tätigkeit* anzusehen ist.

3. Die Fragestellung der folgenden Versuche.

Damit erscheint nicht nur die Möglichkeit der Messung der Willensstärke durch das assoziative Äquivalent, sondern geradezu der Begriff der Assoziation selbst in Frage gestellt. Solche Konsequenzen aber führen weiter, als die bisherigen ursprünglich zu ganz anderen Zwecken angestellten Versuche mit Sicherheit zu gehen gestatten.

So wesentlich mir z. B. die Ergebnisse der Instruktion Eif und Rp vor allem bei der Vp B in diesem Zusammenhang erscheinen, so hat man es gemäß der großen Labilität der Einstellung Eif doch nur mit relativ wenigen Silben zu tun. Ferner bietet das Rp in der bisherigen Anordnung infolge des Fehlens eines unmittelbaren Vergleichsmaterials keine sichere Möglichkeit zur Entscheidung der Frage, ob sich bei dieser homogenen Tätigkeit nicht doch eine Beschleunigung durch die Assoziation bemerkbar macht.

Die durch die Versuchsreihen aufgetauchte Frage, ob die reproduktiv-determinierende *Verzögerung heterogener Tätigkeiten* und die reproduktiv-determinierende *Beschleunigung* (Bahnung) *homogener Tätigkeiten* als Erscheinungen aufzufassen sind, die von der Stärke der bei den einzelnen Reizen bestehenden Assoziationen gesetzmäßig abhängen, verlangte eine besondere experimentelle Behandlung. Dabei mußte es vor allem darauf ankommen, etwaige *Nebentendenzen* zu bestimmten Tätigkeiten, die eine Beschleunigung oder Verzögerung nach sich ziehen könnten, nach Möglichkeit *auszuschalten*. Demgemäß waren alle *allgemeinen Aufgaben* wie „Eif", „Nennen der ersten Silbe, die auftaucht" u. a. in vielen Stücken unbestimmte Tätigkeiten, welche Nebenprozesse und Substitutionen anderer Tätigkeiten begünstigen, zu *vermeiden* zugunsten von Prozessen, die durch die Instruktion möglichst weitgehend eindeutig bestimmt sind und vor allem möglichst wenig Anlaß zu Identifizierungs- oder ähnlichen Tendenzen bieten.

Ich schaltete daher die Aufgaben: Lernen, Rez und Rp zunächst vollkommen aus, und benutzte lediglich Assoziationen, die nach *Ach* „determinierte Assoziationen" zu nennen wären. D. h. ich ging bei den folgenden Anordnungen auf die *Definition des Begriffes der Assoziation* zurück, wie sie im folgenden Satz gegeben ist:

„Sind zwei psychische Gebilde häufig (gleichzeitig oder) unmittelbar hintereinander ins Bewußtsein getreten, und das eine von ihnen wird wieder bewußt, so hat auch das andere die Tendenz, wieder aufzutauchen."

Als Bedingung des Entstehens einer Assoziation wird also das wiederholte Hintereinanderbewußtsein[1]) psychischer Gebilde bezeichnet. Danach ist der Fall, daß ein Silbenpaar infolge des *Lernenwollens* häufig hintereinander wiederholt wird, nur ein möglicher Fall des Bildens von Assoziationen und nicht einmal der einfachste. Dieser ist vielmehr gegeben, wenn die Reize ohne weitergehende Absicht lediglich aufgefaßt wurden. Eine dahingehende Instruktion aber würde, wie alle allgemeinen Instruktionen, in hohem Maße die Gefahr in sich bergen, zu unbeabsichtigten und schwer beherrschbaren Nebenprozessen zu führen. Ich wählte daher folgenden Weg.

---

[1]) Die Frage, ob die Assoziation eine teilweise Gleichzeitigkeit der verschiedenen Vorstellungen voraussetzt, und wie sich die Bedingungen und Wirkungen der Assoziation bei simultaner Darbietung verhalten, bleibt im folgenden unberührt. Zweifellos sind in vielen Fällen auch bei sukzessiver Darbietung die verschiedenen Vorstellungen teilweise gleichzeitig im Bewußtsein. Die Art der Darbietung bildet daher kaum einen ausschlaggebenden Faktor bei den folgenden Ergebnissen. Immerhin mag man, falls man es für nötig hält, ihren Geltungsbereich zunächst auf die sukzessive Darbietung beschränken.

2. Abschnitt.

Die Wirkung von Assoziationen, die durch unifinale Tätigkeiten gestiftet sind (Anordnungen II und III).

I. Versuchsreihe D (Anordnung II).

1. Das Bilden der Assoziation durch unifinale Tätigkeiten.

Ohne daß ein besonderes Lernen stattfand, sollten die Voraussetzungen für die Bildung von Assoziationen dadurch erfüllt werden, daß eine Tätigkeit an Silben derart vorgenommen wurde, daß auf die eine Silbe immer die gleiche andere Silbe folgte. Die Tätigkeit mußte also derart beschaffen sein, daß sie von einer bestimmten Silbe aus eindeutig zu einer bestimmten Silbe führte (*unifinale Tätigkeit*). Ich bot zu diesem Zwecke nur Silben dar, die mit d oder t begannen und ließ an ihnen die Tätigkeiten „*guttural Reimen*" (gR) oder „*labial Reimen*" (lR) vornehmen. Im ersteren Falle war auf Silben mit dem Anfangsbuchstaben d mit g, auf t mit k; im zweiten Falle war auf d mit b und auf t mit p zu reimen. Es war also allemal der entsprechende weiche oder harte Laut zu wählen.

Im ganzen wurden 18 verschiedene Silben dargeboten. Davon kamen 3 nur beim lR und 3 nur beim gR vor (constante Silben, *c-Silben*); je 3 weitere Silben kamen ebenfalls nur beim lR oder gR vor, wurden aber nur halb so oft dargeboten ($\frac{c}{2}$-*Silben*); endlich wurden 6 Silben abwechselnd labial und guttural gereimt (*v-Silben*, variable Silben). Die einzelnen v-Silben wurden ebenso häufig dargeboten, wie die c-Silben. *Infolge der abwechselnden Ausführung der beiden verschiedenen Tätigkeiten konnten sich jedoch bei diesen Silben trotz der gleichen Geläufigkeit keine einseitig gerichteten Assoziationen bilden.*

Nach einer genügenden Anzahl von Wiederholungen mußten gemäß dem Assoziationsgesetz infolge der regelmäßigen Aufeinanderfolge der Silbenpaare bei den c-Silben bestimmt gerichtete Assoziationen entstehen. Ließ man dann z. B. das lR bei den c-Silben vornehmen, bei denen bis dahin nur die Tätigkeit gR vorgenommen war, so mußte sich eine Hemmung resp. i. F. bemerkbar machen. Die $\frac{c}{2}$-Silben sollten die Wirkung der Wiederholungszahl *quantitativ* deutlich machen.

Die Silben wurden unter Ausgleich der Zeitlage für die verschiedenen Silbenkategorien so zu *4 gR-Reihen* und zu *4 lR-Reihen* zusammengestellt — und zwar die Hälfte zu 7, die Hälfte zu 8 Silben —, daß nach Darbieten von zwei gR- und zwei lR-Reihen jede c Silbe 2 mal, jede $\frac{c}{2}$-Silbe einmal bei derselben Instruktion und jede v-Silbe einmal beim gR und einmal beim lR vorgekommen war. Zum Bilden der Assoziationen wurde nun abwechselnd eine gR- und eine lR-Reihe mit der entsprechenden Instruktion dargeboten. Das Verhältnis der

Reaktionszeiten (t) mußte nach einer genügenden Anzahl von Wiederholungen: $t_c < t_{\frac{c}{2}} < t_v$ sein. Zur Erzeugung der Hemmung brauchte dann nur bei der Instruktion lR eine gR-Reihe oder bei der Instruktion gR eine lR-Reihe dargeboten zu werden. Dann mußten sich, soweit keine i. F. auftraten, gemäß den entgegenwirkenden Assoziationen die Reaktionszeiten: $t_{c\,(\text{geh})} > t_{\frac{c}{2}\,(\text{geh})} > t_v$ ergeben.

Nach einem kurzen Einüben des gR und lR am ersten Versuchstage wurden am 2., 3. und 4. Versuchstage die Silben der lR- und gR-Reihen einzeln im Kartenwechsler dargeboten, und zwar an jedem Versuchstage zwei Wiederholungen. — Die Wiederholungszahlen (W) beziehen sich im folgenden immer auf die c-Silben. — Die Instruktion zum gR und lR wurde immer nur einmal vor Beginn jeder Reihe erteilt. Von vornherein wurde darauf Gewicht gelegt, daß die dargebotenen Silben vor dem Reimen *innerlich gelesen* wurden.

Am 3. Versuchstage gibt die Vp an: „Ich habe das Empfinden, als ob das gR mir leichter fällt". Später meinte sie jedoch, die Tätigkeiten zeigten keine subjektiven Schwierigkeitsunterschiede.

Vom 5. Versuchstage an wurden die gR- und lR-Reihen mit dem „selbstauslösenden Gedächtnisapparat" dargeboten. Bei ihm wird durch das Aussprechen der gereimten Silbe das Erscheinen der nächsten Silbe (mit einer Zwischenzeit von 172 σ) herbeigeführt. Das Tempo der Darbietung paßt sich daher ohne weiteres der Reaktionsgeschwindigkeit der Vp an. An einem Versuchstage wurden durchschnittlich 16 gR- und 16 lR-Reihen dargeboten. Es fanden in der Regel zwei Versuchstage in der Woche statt, sodaß entsprechend der starken Streuung eine günstige Assoziationswirkung zu erwarten war.

Am Schlusse des 18. Versuchstages wurde als Vorbereitung für die Zeitmessung je eine gR- und lR-Reihe im Kartenwechsler[1]) dargeboten.

2. Die Wirkung der Assoziation auf die homogene Tätigkeiten gR u. lR.

Am 19. *Versuchstag* wurden zunächst wiederum 8 gR- und 8 lR-Reihen im selbstauslösenden Gedächtnisapparat vorgeführt, sodaß für die c-Silben eine Wiederholungszahl von 243 erreicht war. Darauf wurden die vier folgenden gR- und lR-Reihen im Kartenwechsler dargeboten unter gleichzeitiger Messung mit dem *Hipp*schen Chronoskop. Als *Reimzeiten* ergaben sich (Tabelle 62):

[1]) Als Kartenwechsler wird wiederum der selbstauslösende Gedächtnisapparat benutzt, und zwar dadurch, daß nunmehr ein dauernd zwischengeschalteter Momentverschluß in Tätigkeit gesetzt wird. Es ist also auch für weitgehendste Konstanz der äußeren Art der Darbietung Sorge getragen.

Tabelle 62.

		c-Silben	$\frac{c}{2}$-Silben	v-Silben	$c+?=\frac{c}{2}$	c+?=v
gR-Reihen	Z	540	541	522	*+1*	*—18*
	aM	541	540	521	*—1*	*—20*
	mV	40	21	36		
	n	10	6	10		
lR-Reihen	Z	519	497	518	*—22*	*—1*
	aM	513	500	513	*—13*	*±0*
	mV	39	19	36		
	n	12	6	9		
gR und lR-Reihen (Tagesdurchschnitt)	Z	530	519	520	***—11***	***—10***
	aM	527	520	517	***— 7***	***—10***
	mV	40	20	36		
	n	22	12	19		

Entgegen den durch das *Assoziationsgesetz* geforderten Reaktionszeiten ergab sich also sowohl beim gR wie beim lR, *daß das Reimen bei den doppelt so häufig gereimten c-Silben nicht rascher erfolgt als bei den* $\frac{c}{2}$*-Silben und auch nicht rascher als bei den v-Silben*, bei denen die beiden Tätigkeiten abwechselnd vorgenommen waren. Mit sehr großer Annäherung war $t_c = t_{\frac{c}{2}} = t_v$.

Bei den Reihen mit Zeitmessung kamen zwei Fehler vor: bei einer c-Silbe wurde statt mit gik mit kig reagiert, womit aber die richtige Silbe „gemeint" wurde, und bei einer v-Silbe wurde mit einem Laut „zwischen b und p" gereimt.

Am *20. Versuchstag* wurden zunächst wiederum 6 gR- und 6 lR-Reihen am selbstauslösenden Gedächtnisapparat dargeboten, darauf 2 gR- und 2 lR-Reihen unter Zeitmessung im Kartenwechsler. Es ergab sich (Tabelle 63):

Tabelle 63.

		c-Silben	$\frac{c}{2}$-Silben	v-Silben	$c+?=\frac{c}{2}$	c+?=v
gR-Reihen	Z	471	498	472	*+27*	*+ 1*
	aM	483	499	466	*+16*	*—17*
	mV	35	16	31		
	n	5	3	6		
lR-Reihen	Z	450	488	478	*+38*	*+28*
	aM	481	488	471	*+ 7*	*—10*
	mV	58	12	39		
	n	6	2	5		
gR- und lR-Reihen (Tagesdurchschnitt)	Z	461	493	475	***+32***	***+14***
	aM	482	494	469	***+12***	***—13***
	mV	47	14	35		
	n	11	5	11		

Die Reimzeiten der c- und v-Silben sind also wiederum gleich (Z + 14, aM — 13), und auch die Reimzeiten der c- und $\frac{c}{2}$-Silben unterscheiden sich nur unwesentlich; sie weichen etwa ebensoviel, wie am vorhergehenden Versuchstage, aber nach der entgegengesetzten Richtung ab.

3. Die Assoziationswirkung bei den heterogenen Tätigkeiten gR und lR.

Unmittelbar im Anschluß an diese Reihen wurden dieselben, sowie eine weitere gR- und lR-Reihe nochmals in der gleichen Weise dargeboten, aber es wurden bei den gR-Reihen die Instruktion lR und bei den lR-Reihen die Instruktion gR gegeben. Bei den c- und $\frac{c}{2}$-Silben dieser Reihen (*Hemmungsreihen*) wurde nunmehr also eine heterogene Tätigkeit ausgeübt, während bei den v-Silben alles beim Alten blieb. Die Zeitmessung ergab (Tabelle 64):

Tabelle 64.

		c (geh)-Silben	$\frac{c}{2}$ (geh)-Silben	v-Silben	v+?=c (geh)	v+?=$\frac{c}{2}$ (geh)
Instr.: *gR lR-Hemmungsreihen*	Z	515	556	501	*+14*	*+55*
	aM	526	573	503	*+23*	*+70*
	mV	35	22	30		
	n	8	5	8		
Instr.: *lR gR-Hemmungsreihen*	Z	522	476	523	*—1*	*—47*
	aM	535	462	541	*—6*	*—79*
	mV	38	29	61		
	n	7	3	8		
gR- u. lR-Hemmungsreihen (Tagesdurchschnitt)	Z	519	516	512	***+7***	***+4***
	aM	531	518	522	***+9***	***—4***
	mV	37	26	43		
	n	15	8	16		

Trotz der vorausgegangenen 255 Wiederholungen bei den einzelnen c-Silben, die eine beträchtliche Assoziation erwarten ließen, wurde die *heterogene Tätigkeit bei diesen c-Silben* [*c(geh)*] *eben so rasch ausgeübt, wie bei den v-Silben.* Auch bei den halb so häufig wiederholten $\frac{c}{2}$-Silben zeigte die heterogene Tätigkeit im Durchschnitt keine Verzögerung.

Daß die relative Zeitverlängerung der $\frac{c}{2}$ (geh)-Silben bei der Instruktion gR nicht auf die Assoziationen dieser Silben mit den bis dahin auf sie gefolgten Silben zurückzuführen ist, geht daraus hervor, daß dann eine noch stärkere Verzögerung bei den c (geh)-Silben aufgetreten sein müßte, und daß bei den $\frac{c}{2}$ (geh)-Silben bei der Instruktion lR eine um den gleichen Betrag raschere Reaktion erfolgt ist.

I. F. oder „Hemmungen" traten nicht auf. Bei einer v-Silbe wurde bei der Instruktion lR, wie das auch sonst bisweilen vorgekommen war, mit einem Buchstaben zwischen b und p gereimt und bei der Instruktion gR bei einer c (geh)-Silbe mit einem Buchstaben zwischen g und k.

Eine *Tendenz zum Nennen der „assoziierten" Silbe* resp. zum Reimen mit dem bei der betreffenden Silbe gewohnten Buchstaben machte sich bei den c (geh)- und bei den $\frac{c}{2}$ (geh)-Silben *nie* bemerkbar. Nach Aussprechen der Silbe puf (491 σ) am Ende der 2. Hemmungsreihe gibt die Vp an: „Die Silbe puf erschien mir hinterher unbekannt. Ich habe immer auf tuf kuf gesagt. Das kuf und vor allem die Verbindung tuf-kuf kommt mir bekannt vor, während mir die andere unbekannt ist. (Auf Frage:) In der Leichtigkeit des Reimens merkte ich keinen Unterschied." Abgesehen von diesem Falle gibt die Vp auch *keine Bekanntheits- oder Unbekanntheitserlebnisse* an.

Am *21. Versuchstag* wurden zunächst 6 gR- und 6 lR-Reihen mit entsprechender Instruktion im selbstauslösenden Gedächtnisapparat dargeboten. Danach je eine gR- und lR-Reihe in Einzeldarbietungen. Die Zeitmessung ergab (Tabelle 65):

Tabelle 65.

		c-Silben	$\frac{c}{2}$-Silben	v-Silben	$c+?=\frac{c}{2}$	$c+?=v$
gR- und lR-Reihen	Z	505	526	516	*+21*	*+11*
	aM	512	517	517	*+ 5*	*+ 5*
	mV	26	25	17		
	n	6	4	6		

Die Reimzeiten der c-, $\frac{c}{2}$- und v-Silben stimmen also wiederum recht genau überein.

Die anschließenden gR- und lR-Hemmungsreihen ergaben (Tabelle 66):

Tabelle 66.

		c (geh)-Silben	$\frac{c}{2}$ (geh)-Silben	v-Silben	$v+?=c$ (geh)	$v+?=\frac{c}{2}$ (geh)
Instr.: *gR lR-Hemmungsreihen*	Z	509	498	519	*—10*	*—23*
	aM	520	512	507	*—13*	*+ 5*
	mV	40	27	42		
	n	7	3	8		
Instr.: *lR gR-Hemmungsreihen*	Z	496	492	525	*—29*	*—33*
	aM	510	489	518	*— 8*	*—29*
	mV	38	38	44		
	n	6	3	9		
gR- u. lR-Hemmungsreihen (Tagesdurchschnitt)	Z	503	495	522	***—19***	***—27***
	aM	515	501	513	***+ 2***	***—12***
	mV	39	33	43		
	n	13	6	17		

Da an diesem Versuchstage trotz der verschiedenen Zeitlage die Reimzeit der v-Silben bei den Hemmungsreihen und den vorausgegangenen homogenen Reihen übereinstimmt, kann man auch die *Reim-*

zeiten der *c(geh)-Silben* unmittelbar mit denen der *c-Silben* vergleichen. Dann ergibt sich (Tabelle 67):

Tabelle 67.

		c+?=c(geh)	$\frac{c}{2}+?=\frac{c}{2}$(geh)
gR und lR	Z	*−2*	*−31*
	aM	*+3*	*−16*

Entgegen der Forderung des Grundgesetzes der Assoziation machen sich also die vorangegangenen 260 Wiederholungen weder als eine relative Zeitverkürzung bei der homogenen noch als eine relative Zeitverlängerung bei der heterogenen Tätigkeit bemerkbar. Vielmehr ergibt sich mit aller wünschenswerten Genauigkeit $t_c = t_{\frac{c}{2}} = t_v = t_{\frac{c}{2}\,(geh)} = t_{c\,(geh)}$. I. F. oder Hemmungserlebnisse traten ebenfalls nicht auf.

Nach diesem Befunde erhob sich zunächst die Frage, ob nicht irgendwelche die Wirksamkeit der Assoziationen verdeckende Faktoren vorliegen könnten. Zur Erklärung der gleichen Reimgeschwindigkeit bei den c-, $\frac{c}{2}$- und v-Silben kam vor allem in Betracht, daß sowohl die gR- wie die lR-Tätigkeit bereits *maximal geübt* sein konnten, sodaß sich verkürzende Faktoren nicht mehr zahlenmäßig auszudrücken vermochten. Unwahrscheinlich bleibt es allerdings, daß sich infolge der Geübtheit auch die *hemmenden* Faktoren bei den c(geh)-Silben nicht sollten bemerkbar gemacht haben.

4. Die Assoziationswirkung bei der ungeübten heterogenen Tätigkeit (MiR).

Um dieses Bedenken, soweit es noch möglich war, zu prüfen, ließ ich am *22. Versuchstage* die heterogene Tätigkeit *Mittelreimen (MiR)* ausführen, und zwar mit einem beliebigen Buchstaben. Die Instruktion dafür lautete: „Lesen Sie die dargebotene Silbe zunächst leise, ändern sie darauf den Vokal in der Mitte und nennen Sie diese Silbe laut. Nehmen Sie sich aber keine bestimmten Vokale zum Einsetzen vor. (Diphtonge werden wie ein einfacher Vokal behandelt.)“

Zunächst gab ich zum Einüben dieser Tätigkeit zwei Reihen von je acht neuen Silben. Danach wurden zum Auffrischen der Assoziationen 2 gR- und 2 lR-Reihen mit der dazugehörigen Instruktion im Gedächtnisapparat dargeboten. Dann wurde wiederum die Instruktion MiR gegeben und der Vp mitgeteilt, daß nun die bekannten Silben kommen würden. Es wurden mit der Instruktion MiR 3 gR- und 2 lR-Reihen dargeboten. Als Zeiten ergaben sich (Tabelle 68):

Tabelle 68.

		c (geh)-Silben	$\frac{c}{2}$ (geh)-Silben	v-Silben	v+?=c (geh)	v+?=$\frac{c}{2}$ (geh)
Instr. *MiR*: *gR-Hemmungsreihen*	Z	610	601	579	*+31*	*+21*
	aM	776	723	798	*—22*	*—75*
	mV	247	175	336		
	n	6	5	7		
Instr. *MiR*: *lR-Hemmungsreihen*	Z	658	741	615	*+43*	*+126*
	aM	835	770	652	*+183*	*+118*
	mV	339	168	81		
	n	4	3	6		
Instr. *MiR*: *gR und lR-Hemmungsreihen*	Z	648	671	597	*+51*	*+74*
	aM	800	747	725	*+75*	*+22*
	mV	307	172	209		
	n	11	8	13		

Der Unterschied zwischen den MiR-Zeiten bei den v-Silben einerseits und c- resp. $\frac{c}{2}$-Silben andererseits ist derart, daß man in Anbetracht der großen mV und des Verhältnisses der aM bei den gR-Reihen (— 22 resp. — 75) von einer gesetzmäßigen Verlängerung der Reaktion in den Fällen, wo der Absicht zum MiR eine einseitig gerichtete Assoziation entgegensteht, kaum reden kann. Die Verhältnisse der Reaktionszeiten sind diesmal jedoch weniger durchsichtig.

4a. Persistenz und Perseveration.

Die Erscheinungen der Persistenz und Perseveration bilden zwar keine unmittelbaren Untersuchungsgegenstände dieser Arbeit. Aber die Persistenz von Tätigkeiten übt auf die beschriebenen Vorgänge eine so starke Wirkung aus und stellt eine so wesentliche Fehlerquelle dar, daß auf sie kurz eingegangen werden muß, zumal sie in den einschlägigen Arbeiten eine beträchtliche Rolle spielen.

Beim *MiR mit beliebigen Buchstaben* machen sich zum Teil recht beträchtliche *Nebentendenzen* bemerkbar, die ja auch in der großen mV zum Ausdruck kommen. Bei der ersten und zweiten Silbe dieser Reihe trat eine *Persistenz* der vorangegangenen *Reimtätigkeit* auf, die bei der ersten (c-Silbe) zu einer Mischreaktion führt; sowohl der erste Buchstabe wie der Vokal wird geändert (398 σ). Bei der zweiten (v)-Silbe führt diese Tendenz zu einer beträchtlichen Zeitverlängerung (1862 σ). Später tritt noch einmal bei einer c-Silbe eine Tendenz zum Reimen auf: „Ich wollte güm sagen und merkte, daß es falsch ist. Ich war vorher etwas unaufmerksam (1512 σ)". Daß hier auch bei den c-Silben nicht die Assoziation mit der gewöhnlich folgenden Silbe, sondern die Tendenz zu einer bestimmten Tätigkeit maßgebend gewesen ist, sieht man daran, daß zufällig beide Male nicht entsprechend der bei der betreffenden Silbe 260 mal vorgekommenen, sondern entsprechend der anderen Reimart der erste Buchstabe verändert wurde.

Als zweite Erscheinung, die zum Teil zu Störungen führte, ist die Tendenz, mit dem *Vokal a mittelzureimen*, hervorzuheben. Bei 25 von den 38 dargebotenen Silben wurde mit a mittelgereimt. Bei den ersten 7 Silben wurde regelmäßig der Buchstabe a benutzt. Von der 5. Silbe ab setzte bei der Vp eine Tendenz ein, einen anderen Vokal zu benutzen, und zwar wohl deshalb, weil ihr das bequeme Verfahren, immer denselben Buchstaben anzuwenden, nicht ganz instruktionsgemäß erscheint: „Es war ein Kampf gegen ‚dak' da. Ich wollte mit einem anderen Vokal reagieren. Daß dak kam sehr schnell." (733 σ). Bei der nächsten Darbietung, bei der die dargebotene Silbe selbst den Vokal a enthält, wird einfach die dargebotene Silbe genannt (556 σ). Die 8. Silbe (v-Silbe, dun) zeigt die sehr lange Reaktion von 1720 σ „ton": „Ich hatte einen deutlichen Kampf, nicht a zu sagen." Dies gelingt, aber es kommt zu einem Versprechen des ersten Buchstaben, und zwar wird derselbe Buchstabe benutzt, mit dem auch die vorhergehende Reaktionssilbe angefangen hat. Die nächsten vier Reaktionen benutzten wiederum den Vokal a. Bei der dritten von ihnen (1023 σ) gibt die Vp an: „Ich kämpfe gegen das a, aber ohne Erfolg. Ich stelle nie andere Vokale absichtlich vor." Nachdem bei der folgenden Silbe wiederum a benutzt wurde (664 σ), sagt die Vp: „Es ist doch dof! Ich habe die Einstellung möglichst schnell; ganz unbewußt, sobald ich den Hipp höre." Später gelingt es der Vp besser, die Tendenz, mit a mittelzureimen, zurückzudrängen, jedoch wohl zum Teil erst dadurch, daß sie sich in der Vorperiode einen bestimmten anderen Buchstaben vornimmt. So gibt sie nach einer Reaktion mit e an (547 σ): „Diesmal habe ich mir vorgenommen, e zu sagen", und nach einer Reaktion mit i: „In der Vorperiode drängt sich die Absicht auf, i zu sagen, und ich hatte keine Zeit, diese Tendenz abzulehnen".

Zeigt sich eine Tendenz, immer denselben Buchstaben bei einer Tätigkeit zu benutzen, bei der die Wahl der Buchstaben der Vp durch die Instruktion freigestellt ist, so spricht *Glässner* von einem „Perseverieren" eines und desselben Buchstaben. Dazu sei kurz einiges bemerkt.

Mit dem Begriff des *Perseverierens* bezeichnet *G. E. Müller* die Tendenz zum „freien Steigen" psychischer Komplexe, die sich vor allem dann äußern kann, wenn keine anderen Faktoren das Bewußtsein in Anspruch nehmen. Dieser Sachverhalt scheint mir hier jedoch nicht gegeben. Hört man mit dem MiR auf, so wird das a im allgemeinen durchaus nicht die Tendenz haben, auch weiterhin aufzutauchen (wie etwa ein bestimmter psychischer Komplex vor dem Schlafengehen). Hier scheinen also *wesentlich andere Ursachen* wirksam zu sein.

Zunächst ließe sich die von *Ach* beobachtete Tendenz, *unbestimmte Aufgaben* durch *Spezialisierung* in bestimmtere umzuwandeln, die auf der (in der Regel) größeren Leichtigkeit speziellerer Aufgaben beruht,

zur Erklärung heranziehen. Für das Zustandekommen einer solchen Reihe von Reaktionen mit demselben Buchstaben scheint mir vor allem folgendes wesentlich zu sein:

Ist die Vp bei ihrem Suchen nach einem einzusetzenden Buchstaben das erste Mal auf den Vokal a gestoßen und erhält sie unmittelbar danach wiederum eine Silbe zum Verändern des mittleren Buchstabens, so wird sie naturgemäß beim Suchen nach einem solchen Buchstaben zunächst den *gleichen Weg einschlagen* wie zuvor und wird daher, sofern inzwischen nicht wesentliche Änderungen der psychischen Konstellation eingetreten sind, zunächst auch notwendig wiederum zu *demselben Buchstaben* geführt werden. — Hinzu kommt, daß bei rascher Aufeinanderfolge der betreffende Buchstabe infolge des „Umfangs des Bewußtseins" noch im Bewußtsein sein kann. — Diesen nun schon gewohnten Weg bei den nächsten Reaktionen nicht wieder zu gehen und das betreffende *„sekundäre Mittel"* nicht wieder zu benutzen, liegt um so weniger Ursache für die Vp vor, als die Instruktion das Benutzen immer desselben Buchstabens zwar nicht gebietet, aber auch nicht verbietet. *Nicht also das ist zu erklären, wie es kommt, daß immer derselbe Buchstabe benutzt wird,* — da ja doch die im wesentlichen gleichen Bedingungen vorliegen, — *sondern wodurch die Unterschiede der Reaktionen veranlaßt werden,* und warum denn nicht die bedeutend leichtere spezielle Tätigkeit, die *immer denselben* Buchstaben verwendet, benutzt wird.

Kommt das Reagieren mit immer demselben Buchstaben der Vp erst einmal zum Bewußtsein, so pflegt sie ihr Verhalten, — wenn auch dem Wortlaut der Instruktion nach nicht mit Recht, — als *nicht dem eigentlichen Sinn der Instruktion gemäß zu empfinden.* In der Regel tritt dann der Wunsch auf, auch andere Buchstaben zur Reaktion zu benutzen. Diese Absicht kann jedoch auf recht *erhebliche Schwierigkeiten* stoßen, die ziemlich beträchtliche Ärgeraffekte der Vp zur Folge haben können. Das mag vorgetäuscht haben, es bestehe eine Tendenz des betreffenden Buchstabens, aufzutauchen.

Die Ursache der Schwierigkeit, jedesmal einen anderen Vokal beim MiR zu verwenden (entsprechendes gilt von ähnlichen nicht unifinalen Tätigkeiten), liegt darin begründet, daß hier *zwei verschiedene Absichten* der Vp miteinander *in Widerstreit* liegen: Die Vp nimmt sich, nachdem sie einige Silben mittelgereimt hat, vor, auch die kommenden Silben wiederum mittelzureimen, d. h. *dieselbe Tätigkeit* auszuführen, wie bisher. Die Vp leitet die Ausführung dieser Tätigkeiten naturgemäß in derselben Weise ein, wie das vorhergehende Mal, und kommt daher, soweit ihr kein neues Material direkt gegeben wird, also gerade bei den frei zu wählenden Buchstaben, zunächst wiederum zu demselben Ergebnis, wie das vorhergehende Mal, also z. B. zum Buchstaben a. Daß die Vp sich nun, wie es ihrer Nebenabsicht,

mit einem anderen Buchstaben mittelzureimen, entsprechen würde, damit nicht zufrieden gibt, sondern einen neuen Buchstaben sucht, wird durch die Tendenz, *möglichst schnell* zu reagieren, vereitelt, die ebenfalls als Nebentendenz vorhanden ist. Daß es in der Tat diese beiden Tendenzen sind, die miteinander in Konflikt kommen, zeigt die bereits erwähnte Selbstbeobachtung über einen solchen mißglückten Versuch, einen anderen Buchstaben zu benutzen (S. 269). Erst die instruktionswidrige Vornahme eines bestimmten Buchstabens pflegt zum gewünschten Erfolg zu führen. Allerdings kommt die Vp dadurch bisweilen nur aus dem Regen in die Traufe, indem jetzt dieselben Prozesse sich bei dem neuen Buchstaben geltend machen: So benutzt die Vp gegen Ende der Reihe viermal den Vokal i.

Nicht also um eine von den betreffenden Buchstaben ausgehende *Tendenz zur Perseveration* (mangels anderweitiger das Bewußtsein bestürmender Faktoren) handelt es sich, sondern um eine *„Gleichförmigkeit infolge Vorliegens wesentlich gleicher Bedingungen"* und infolge der Schwierigkeit auf Seiten der Vp, die entscheidenden Bedingungen dauernd zu verändern. Hier speziell könnte man von einer Gleichförmigkeit infolge Benutzung desselben Ausführungsweges sprechen.

Wo die Tendenz, einen bestimmten Vokal zu benutzen, mit einem gleichen Vokal derselben Silbe zusammentrifft, wird in mehreren Fällen einfach die dargebotene Silbe genannt. Ob sich auch sonst bisweilen eine Tendenz geltend macht, als Reaktionssilbe die dargebotene Silbe laut zu lesen, wurde nicht ganz deutlich.

Trotz dieser vielfachen Nebentendenzen macht sich also niemals eine Tendenz geltend, die „assoziierte" Silbe auszusprechen.

5. Die Assoziationswirkung bei der neutralen Tätigkeit Eif.

Um etwaige Reproduktionstendenzen festzustellen, wurde endlich eine der Instruktion *Eif* bei der Vp A entsprechende Instruktion erteilt: „Sagen Sie, nachdem Sie gelesen haben, was Ihnen kommt. Nehmen Sie sich aber nichts bestimmtes vor und lehnen Sie auch nichts ab. Sie brauchen nicht mit einem Wort zu reagieren. Wenn Ihnen nichts kommt, dann brauchen Sie auch nichts zu sagen. In diesem Falle sagen Sie: ‚Nichts'. Also: aufmerksam lesen und sich im übrigen passiv verhalten." Daß eine derartige Einstellung recht labil zu sein pflegt, war bereits erwähnt. Es wurden eine gR- und eine lR-Reihe dargeboten. Die Zeitmessung ergab (Tabelle 69):

Tabelle 69. *Eif* gR- und lR-Reihen.

Z	1240
aM	1593
mV	594
n	15

In keinem Falle wurde mit einer Silbe reagiert, die bei den 260 gR- resp. lR-Wiederholungen auf die betreffende Silbe gefolgt war. Vielmehr wurde bei den beiden ersten, sowie bei drei anderen Silben mit „hm, ja" oder „ja" reagiert zum Zeichen, daß kein bestimmtes Wort eingefallen war. In allen übrigen Fällen wurde mit einem sinnvollen Wort, das irgendwelche lautlichen Ähnlichkeiten aufzuweisen hatte, reagiert.

Trotz der vorausgegangenen Wiederholungen immer derselben Silbenpaare hatte sich also nach dem Darbieten der ersten Silbe keine Tendenz zur Reproduktion der zweiten Silbe bemerkbar gemacht.

6. Einwände gegen die bisherigen Ergebnisse.

Sieht man von den Ergebnissen bei der Instruktion Eif ab, so kommt als *Faktor*, der die Wirkung der Assoziationen *verdeckt* haben könnte, in Betracht, daß beim gR und lR bereits die *Maximalgeschwindigkeit* erreicht war. Man könnte ferner darauf hinweisen, daß die durch die homogene und die heterogene Tätigkeit geforderten Reaktionssilben nur durch den Anfangsbuchstaben unterscheiden, sodaß hier nur *Teilassoziationen* wirksam werden konnten. (Allerdings versagt ein derartiger Einwand bei der heterogenen Tätigkeit MiR, und er würde sich auch mit den Versuchen *Glässners* in Widerspruch setzen, der Hemmungen auf ganz entsprechende Teilassoziationen zurückführen zu können glaubte.)

Bei den *neuen*, nicht zur Assoziationsstiftung benutzten heterogenen Tätigkeiten (MiR) könnte das Ausbleiben der relativen Zeitverlängerung der c(geh)-Silben gegenüber den v-Silben folgendermaßen zu erklären sein: Die Assoziationen der v-Silben mit zwei verschiedenen Silben könnten sich zwar in dem Sinne aufheben, daß keine einseitig gerichtete Rp-Tendenz auftritt, aber sie brauchten noch nicht zu einer Neutralisierung der v-Silben gegenüber anderen Tätigkeitsabsichten zu führen. Vielmehr könnte die zweifache Bindung der v-Silben sich gegenüber neuen Tätigkeiten als Hemmung summieren und zu der gleichen Reaktionszeit führen, wie bei den c(geh)-Silben. (Die Gleichheit der Reaktionszeiten bei den c(geh)-Silben mit den $\frac{c}{2}$(geh)-Silben bleibt dann allerdings unerklärt.) Im folgenden ist daher dafür zu sorgen, daß die Reaktionszeiten bei den *c-Silben* und den *c(geh)-Silben unmittelbar vergleichbar* sind, oder es sind neben den v-Silben *neutrale Silben* einzuführen.

Endlich könnte man daran denken, daß sich durch das Zusammenstellen der c- und v-Silben zu ganzen *Reihen* eine besondere Tendenz zum Reagieren in immer gleichen Reaktionszeiten herausgebildet oder die Auffassung der einzelnen Silben entscheidend verändert haben könnte. Scheinen mir auch die objektiven Reaktionszeiten und die Selbstbeobachtungsgaben diesen Einwand auszuschließen,

so ist doch bei der folgenden Versuchsreihe auch darauf Rücksicht genommen worden.

Die folgenden Versuchsreihen sollten den einzelnen Einwänden systematisch nachgehen und die bisherigen Ergebnisse unter möglichster Variation aller in Betracht kommenden Nebenbedingungen nachprüfen. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind Versuchsreihen mit weniger einschneidenden Variationen sowie experimentell-technische Einzelheiten im Kleindruck wiedergegeben.

II. Versuchsreihe E (Anordnung II a).

1. Die Assoziationsreihen.

Diese Versuchsreihe sollte vor allem untersuchen, ob die Beschleunigung der c- gegenüber den v-Silben bei homogener Tätigkeit etwa infolge *maximaler Übung* der homogenen Tätigkeit nicht merklich war.

Zu diesem Zwecke wurden *alle Silben einzeln im Kartenwechsler* dargeboten und die *Reaktionszeiten von Anfang an fortlaufend gemessen.*

Ferner nahm ich folgende Änderung gegenüber der Versuchsreihe D vor:

1. Ich erteilte die *Instruktionen gR* und *lR* nicht zu Anfang einer ganzen Reihe von Silben, sondern für *jede einzelne Silbe besonders* und zwar wechselten die Instruktionen unregelmäßig in folgender Weise ab: gR lR lR gR gR lR gR gR gR lR lR gR gR lR lR und bei der folgenden Reihe lR lR gR lR lR lR gR gR lR gR gR lR lR gR gR.

2. Es wurden *andere Silben* verwendet. Da sich bei der vorhergehenden Versuchsreihe hin und wieder störend bemerkbar gemacht hatte, daß durch das Reimen bisweilen Silben entstanden, bei denen der Anfangs- und Endkonsonant gleich oder ähnlich lautete, so wurden diesmal als *Endbuchstaben* d, t, b, p, g, k vermieden und nur f, l, m, n, r, s, z verwendet. Im übrigen wurden wiederum 6 c-Silben (3 für jede Reimart), 6 $\frac{c}{2}$-Silben und 6 v-Silben benutzt. Die Silben wurden auf die Vorzeigeordnung so verteilt, daß nach zwei Reihen (*Assoziationsreihen*) jede c-Silbe zweimal und jede $\frac{c}{2}$-Silbe einmal bei der gleichen Instruktion und jede v-Silbe je einmal bei jeder Instruktion vorgekommen war. Dabei wurde auf eine möglichst gleichmäßige Verteilung der Zeitlage sowie auf möglichstes Vermeiden gleicher Silbenfolgen Bedacht genommen.

Die Instruktionen waren die gleichen wie bei der Versuchsreihe D, also zunächst innerliches Lesen der Silbe, dann Reimen in der angegebenen Weise. Nach dem Grundgesetz der Assoziation war daher zu erwarten, daß sich $t_c < t_{\frac{c}{2}} < t_v$ ergeben mußte.

An einem Vorversuchstage wurden zunächst die zusammengehörigen Anfangsbuchstaben für die verschiedenen Instruktionen und an je 15 *neutralen Silben* in unregelmäßiger Reihenfolge die Tätigkeiten selbst eingeübt. Dabei ergab sich als *Reimzeit* (Tabelle 70):

Tabelle 70.

	gR	*lR*	an neutralen Silben
Z	922	941	
aM	910	982	
mV	285	149	
n	13	14	

Die Zeiten für das gR und lR differieren also nur wenig von einander. Eine subjektiv verschiedene Schwierigkeit macht sich nicht bemerkbar.

Tabelle 71 gibt für die einzelnen Versuchstage die Zahl der Wiederholungen der c-Silben an dem betreffenden Versuchstage (w_c) und daneben die Zahl der insgesamt stattgefundenen Wiederholungen derselben Tätigkeit bei einer c-Silbe (W_c) an; ferner als Maß für den Übungsfortschritt den Zentralwert aller gR- und aller lR-Reaktionen des Tages.

Da die gR- und die lR-zeiten nur sehr wenig von einander abweichen — das lR dauert an allen Tagen ein wenig länger als das gR —, sind für die Berechnung der c-, $\frac{c}{2}$- und v-Reimzeiten die gR- und lR-reaktionen zusammengezogen. Es werden die Differenzen zwischen den c-Zeiten einerseits und den v- resp. $\frac{c}{2}$- Zeiten andererseits, und zwar sowohl für den Zentralwert wie für das aM angegeben (übereinander). Endlich wird als Anhalt für die Größe der mV der Wert der mV bei den c-Silben angegeben; die mV für die übrigen Silbenkategorien verhielten sich ganz ähnlich. Die Anzahl der Wiederholungen jedes Tages (w_c) ergibt mit 15 multipliziert die Anzahl (n) der Einzelwerte für die c- und v-Silben, soweit nicht durch besondere Störungen einzelne Werte ausgefallen sind. Die Anzahl der Einzelwerte für die $\frac{c}{2}$- Silben ist dementsprechend halb so groß.

Die gR-zeit geht von 654 σ am 2. V-Tage auf 407 σ am 14. V-Tage zurück, die lR-zeit von 694 σ auf 418 σ. Die tägliche Verkürzung der Reimzeiten infolge der Übung betrug für den 2. bis 7. V-Tag im Durchschnitt beim gR 42 σ, beim lR 47 σ pro Tag. Für den 8. bis 14. V-Tag verkürzen sich die Reimzeiten im Durchschnitt nur noch um 6 σ pro Tag.

Eine allgemein *raschere Reimzeit bei den c-Silben gegenüber den* $\frac{c}{2}$- *und v-Silben tritt nicht auf.* Auch an dem 2. bis 7. V-Tage, wo der durchschnittliche tägliche Zuwachs der Reaktionsgeschwindigkeit den nicht unbeträchtlichen Betrag von 42 σ resp. 47 σ aufweist, ist die Reimzeit bei den v- und $\frac{c}{2}$- Silben bald größer, bald kleiner als bei den c-Silben, und zwar schwankt der Unterschied zu den c-Silben bei den $\frac{c}{2}$- Silben dieser Periode zwischen +55 und —60, bei den c-Silben zwischen +41 und —25. Mehrmals weicht der Z-wert und das aM nach verschiedenen Richtungen von 0 ab. Der Unterschied dieser Zentralwerte beträgt im Durchschnitt des 2. bis 7. Tages bei den $\frac{c}{2}$- Silben +6 σ, bei den v-Silben +8 σ, die entsprechenden durchschnittlichen aM sind ± 0 und +14. Die mV der Reimzeiten betrug demgegenüber in derselben Periode 47 σ, die Reimzeit selbst 541 σ. Es ergibt sich also mit sehr hoher Annäherung: $t_c = t_{\frac{c}{2}} = t_v$.

Am 8. bis 14. V-Tage, an denen der durchschnittliche Übungszuwachs nur noch 6 σ beträgt, zeigen die Z-werte bei den $\frac{c}{2}$- und v-Silben gegenüber den c-Silben eine durchschnittliche Differenz von +11 σ und +7 σ, die aM eine durchschnittliche Differenz von +11 σ und +8 σ. Die durchschnittliche mV der Reimzeiten während dieser Periode beträgt demgegenüber 27 σ, die Reimzeiten selbst 412 σ.

Sowohl in der ersten Periode, in der noch ein deutlicher täglicher Übungsfortschritt auftritt, wie in der zweiten Periode, wo der Übungsfortschritt gering ist, tritt eine *Beschleunigung der homogenen Tätigkeit durch die wiederholte Folge derselben Silbenpaare* (*reproduktiv-determinierende Bahnung*) *nicht ein.* Entgegen dem Grundgesetz der Asso-

Tabelle 71.

Die Reaktionen bei homogenen und heterogenen Tätigkeiten. Vp E.

Versuchstag	Homogene Tätigkeit: Wiederholung w_c	W_c	Z gR	Z lR	gR und lR $c+?=v$ Z/aM	$c+?=\frac{c}{2}$ Z/aM	mV_c	Heterogene Tätigkeit: Wiederholung gR (geh) lR (geh)	gR und lR $v+?=c$ (geh) Z/aM	$v+?=\frac{c}{2}$ (geh) Z/aM	$mV_{c\,(geh)}$
2.	4	4	654	694	+34 +41	+55 +47	64				
3.	4	8	597	616	−22 +16	+ 5 −14	31				
4.	2	10	568	595	+16 ± 0	−42 −60	64				
5.	4	14	485	506	+ 3 + 8	+ 2 ± 0	55				
6.	4	18	425	448	+41 +29	+17 +21	30				
7.	4	22	447	460	−25 −13	− 4 + 8	35				
8.	4	26	410	424	+ 7 +13	− 4 +10	20				
9.	4	30	389	411	+ 1 + 8	+17 +24	26				
10.	4	34	407	424	− 6 − 1	− 6 −12	22				
11.	2	36	396	413	+18 + 1	+38 +24	31				
12.	6	42	413	432	+ 3 + 1	+33 +23	20				
13.	3	45	404	414	+16 +18	+ 8 +11	41	3	− *2* + *9*	− *2* − *2*	25
14.	3	48	407	418	+13 +14	− 7 − 1	30	3	−*39* −*33*	+*23* +*22*	30
	aM							Tägl. Übungszuwachs beim Z: gR	lR		
	— 7. V-T:		529	553	+ *8*[1] +*14*	+ *6*[1] ± *0*	47	42	47		
	—14. V-T:		404	420	+ *7*[1] + *8*	+*11*[1] +*11*	27	6	6	−*20* −*12*	+*11* +*10*	28
								U: Z der U-Reihe	$v+?=c$ (geh) Z/aM	$v+?=\frac{c}{2}$ (geh) Z/aM	$v+?=n$ Z/aM	mV_v
5.												
6.	1	49	506	471	−*10* +*20*	+*50* +*45*	24	693	+ *1* +*45*	+*94* +*42*	+*5* +*6*	157

[1]) Die mV dieser Differenzen siehe nächste Seite Anmerkung.

ziation, das hier ein Verhältnis der Reaktionszeiten $t_c < t_{\frac{c}{2}} < t_v$ erwarten läßt, ergibt sich $t_c = t_{\frac{c}{2}} = t_v$ [1]).

2. Die Hemmungsreihen.

Am 13. und 14. Versuchstage wurden in die dargebotenen Reihen c(geh)- und $\frac{c}{2}$(geh)-Silben eingestreut. D. h. ohne die Vorzeigeordnung im übrigen zu ändern, wurden in einigen Reihen an Stelle von Silben, die bis dahin immer labial gereimt worden waren, Silben gesetzt, die bis dahin immer guttural gereimt worden waren, und umgekehrt.

Um in Berücksichtigung des oben (S. 272) erwähnten Einwandes die Reaktionszeiten bei den c-, v- und c(geh)-Silben unmittelbar vergleichbar zu machen, wurde für eine gleichmäßige Verteilung der Zeitlage gesorgt.

Schon die durchschnittlichen Reimzeiten des ganzen Tages zeigen, daß eine Hemmung nicht eingetreten ist: Am 12. V-Tage hatten die gR- und lR-zeiten 413 und 432 σ betragen, am 13. V-Tage waren sie 404 σ und 414 σ, am 14. V-Tage 407 und 418 σ.

Die *Differenz* zwischen den *v-Silben* einerseits und den *c(geh)-Silben* und $\frac{c}{2}$(geh)-Silben andererseits betrug am 13. V-Tage für die Z-werte $-2\,\sigma$ *und* $-2\,\sigma$, für die *aM* $+9\,\sigma$ *und* $-2\,\sigma$. Am 14. V-Tage betrugen die entsprechenden Differenzen für die Z-werte -39 und $+23$, für die aM -33 und $+22$. (Der Unterschied der Reaktion bei den c und c(geh)-Silben beträgt am 13. V-Tage also für den Z-wert $+14\,\sigma$ und für das aM $+27\,\sigma$, am 14. V-T für den Z-wert $-26\,\sigma$ und für das aM $-19\,\sigma$). Der Unterschied der R-Zeiten zwischen den v-Silben und den c(geh)-Silben liegt also zahlenmäßig an beiden Tagen entgegengesetzt der nach dem Assoziationsgesetz zu erwartenden Richtung; der Unterschied der R-zeiten zwischen den c-Silben und den c(geh)-Silben an dem einen Tage nach der einen, am anderen Tage nach der anderen Richtung.

---

[1]) Als gutes Gegenbeispiel dafür, wie auch ein *geringer Einfluß* auf die Reaktionszeit, sofern er nur konstant auftritt, zum *Ausdruck* kommt, kann man den *Unterschied* der *gR- und lR-zeiten* anführen. Dieser Unterschied beträgt für den 2. bis 7. Tag durchschnittlich 24, für den 8. bis 14. Tag durchschnittlich 16. Daß hier aber ein durchgehender Unterschied der beiden Reaktionszeiten vorhanden ist, zeigt sich daran, daß die Differenz *ausnahmslos nach derselben Richtung geht*: immer ist die lR-zeit länger als die gR-zeit. Berechnet man die *mV der Differenzen* der Z-werte, resp. der Werte der aM, so ergibt sich dementsprechend als mV der Differenz der gR- und lR-zeiten der ersten Periode $mV = 7\,\sigma$, also noch nicht ein Drittel der 24 σ betragenden durchschnittlichen Differenz. Demgegenüber ergibt die *mV der Differenzen* zwischen den *c-Silben* und den *v- und* $\frac{c}{2}$ *- Silben* (Tabelle 72):

Tabelle 72.

	c+?=v	mV	c+?=$\frac{c}{2}$	mV
Z	+ 8	23	+6	21
aM	+14	15	+0	27

Die mV der Differenz beträgt hier also im allgemeinen ein Vielfaches der Differenz selbst.

Wie bei der homogenen Tätigkeit die Beschleunigung, so fehlt also auch bei der *heterogenen Tätigkeit die durch die Assoziation zu erwartende Verzögerung.* Es ergibt sich $t_c = t_{\frac{c}{2}} = t_v = t_{\frac{c}{2}(geh)} = t_{c(geh)}$. *Die Silben, bei denen bisher nur die Tätigkeit gR vorgenommen war, werden also eben so rasch labial gereimt wie die Silben, bei denen bisher nur die Tätigkeit lR vorgenommen war,* und umgekehrt. Auch die mV, an der sich Störungen zunächst bemerkbar zu machen pflegen, ist bei den c(geh)-Silben (am 13. Versuchstage 25 σ, am 14. Versuchstage 30 σ) nicht größer als bei den c-Silben (am 13. Versuchstage 41 σ, am 14. Versuchstage 30 σ).

Auch bei diesen Versuchsreihen wurde immer Wert darauf gelegt, daß die dargebotene Silbe zunächst innerlich erfaßt und gelesen wurde. Die Selbstbeobachtung zeigt wiederholt, daß ein innerliches Lesen vor dem Reimen in der Tat durchgeführt wurde; so gibt die Vp am Schlusse des 14. Tages an: „Ich habe ganz sicher immer gelesen, bevor ich umgestellt habe."

Am Schlusse des 14. Versuchstages fragte ich die Vp, ob sie bemerkt hätte, daß manche Silben an den früheren Tagen immer nur bei derselben Tätigkeit vorgekommen sind. Darauf gibt die Vp an: „Ich habe *nicht gemerkt, daß bei manchen Silben immer dieselbe Instruktion* kam. Bei manchen Silben habe ich gemerkt, daß verschiedene Instruktionen vorkamen; nur bei ‚daun' kam wohl fast immer ‚baun' vor." Darin irrt die Vp, denn „daun" war eine v-Silbe, also ebenso häufig beim gR wie beim lR vorgekommen.

3. Die indifferente Tätigkeit Eif.

Am 15. Versuchstage wurde, um das Vorhandensein von durch die regelmäßige Aufeinanderfolge erzeugten Rp-Tendenzen auf einem direkteren Wege zu prüfen, die Instruktion Eif erteilt, und zwar in derselben Form wie bei der Vp D: Die Vp hatte also, falls ihr ein Wort nach dem Lesen der dargebotenen Silbe einfiel, dieses zu nennen, jedoch sich nichts vorzunehmen oder abzulehnen.

Zunächst wurde zum Einüben dieser Instruktion eine Reihe von 10 neuen Silben dargeboten. Wiederum zeigte sich die große *Labilität dieser Einstellung.*

Bei der ersten Silbe wurde die dargebotene Silbe „einfach vorgelesen" (640 σ); bei der nächsten Silbe wurde mit einem Reimwort reagiert (1130 σ) und in der Nachperiode fiel der Vp ein: „Es fiel mir ein, man könnte sich der Wahl am besten entziehen, indem man reimt". Auch bei den 8 folgenden Silben wurde nun mit einer Ausnahme gereimt, trotzdem die Silben in der Regel nicht mit d oder t anfingen, so daß eine von den Anfangsbuchstaben der Silben ausgehende assoziative Tendenz zum Reimen ausgeschlossen erscheint. Das Reimen geht unwillkürlich ohne direkte Vornahme der Vp vor sich: „Ich habe mir in der Vorperiode durchaus nicht vorgenommen zu Reimen. Aber das Reimen setzt selbständig ein." Daß bei der einen Silbe nicht gereimt wurde, geschah infolge einer

dahingehenden Absicht der Vp: „Ich wollte nicht reimen und änderte (das Reimwort) ‚beig' in ‚berg' um." Daß für das Auftreten der Reimtendenz die *Unbestimmtheit* der Tätigkeit Eif eine we entliche Rolle spi lt, zeigt folgende Aussage nach einer Reaktion mit einem Reimwort: „Ich war eigentlich nicht auf Reimen eingestellt. Ich wußte aber augenblicklich nichts anderes zu tun als zu reimen."

Nach dieser Reihe neuer Silben wurde bei derselben Instruktion *Eif* eine Reihe von 16 Silben (8 n-, 3 c-, 2 $\frac{c}{2}$-, 3 v-Silben) dargeboten, in der eine neue Silbe (n) mit einer c-, $\frac{c}{2}$- oder v-Silbe abwechselten. Wiederum machte sich zunächst die Tendenz zum Reimen stark bemerkbar. Gleich bei der ersten Silbe (n-Silbe, 487 σ) gibt die Vp an: „Es fing in mir ganz selbständig an zu reimen". Im Verlauf der Reihe tritt diese Tendenz jedoch stärker zurück. Dafür wendet die Vp ein anderes *sekundäres Mittel* an: in 12 von den 16 Reaktionen *beginnt* die Vp das *Reaktionswort mit b*. Bei zwei von den drei c-Silben wurde mit einem Reimwort reagiert, aber gerade mit der bei diesen Silben ungewohnten Reimart, bei einer von den beiden $\frac{c}{2}$- Silben ebenfalls mit einer ungewohnten Reimart; ferner wurde bei einer von den drei v-Silben mit einem Reimwort reagiert. Bei den übrigen Silben dieser Gruppe wurde mit einem anderen Worte reagiert. Die unter diesen Umständen nichts weiter besagenden Reaktionszeiten waren (Tabelle 73):

Tabelle 73. *Eif.*

	c-Silben	$\frac{c}{2}$-Silben	v-Silben	n-Silben
Z	585	553	496	483
aM	579	553	480	501
mV	12	38	40	58
n	3	2	3	8

Eine *Tendenz*, nach dem Lesen der dargebotenen Silbe die gewöhnlich *gefolgte Silbe auszusprechen* oder diese Silbe vorzustellen, hat sich *nie* bemerkbar gemacht.

Am 16. V-Tage wurde zur Untersuchung der Wirkung einer anderen heterogenen Tätigkeit zunächst das *U* (Reagieren mit dem umgestellten Wort) an einzelnen neuen Silben eingeübt, dann wurden zur Auffrischung der Assoziationen die c-Silben, $\frac{c}{2}$- und v-Silben mit der Instruktion gR und lR in der gewohnten Weise dargeboten. Darauf wurde die Instruktion U erteilt und eine Reihe von 6 c-, 2 $\frac{c}{2}$-, 6 v- und 18 neuen Silben unregelmäßig vermischt dargeboten (vgl. Tabelle 71). Der Z-wert dieser U-reihe beträgt 693 σ. Die *Differenz* zwischen den *v-Silben* und den c-Silben, die infolge der heterogenen Tätigkeit als *„gehemmte"* Silben zu betrachten sind, beträgt für den Z-wert +1 σ, für des aM +45 σ [1]). Hemmungserlebnisse traten nicht ein. Zu erwähnen ist, daß auch zwischen den *v- und den neuen Silben keine Differenz* besteht (Z +5, aM +6 σ).

Als wesentliches Resultat dieser Versuchsreihe E ist also hervorzuheben, daß die *Beschleunigung homogener Tätigkeiten durch das wieder-*

[1]) Die aus der Tabelle ersichtliche Differenz zwischen den v-Silben und den $\frac{c}{2}$-Silben spielt demgegenüber keine Rolle, da bei den $\frac{c}{2}$-Silben nur zwei Reaktionen zu Gebote stehen.

holte Aufeinanderfolgen derselben Silben auch dann nicht eintritt, wenn die betreffende Tätigkeit noch nicht ihre maximale Geschwindigkeit infolge der Übung erreicht hat. Ferner zeigt diese Versuchsreihe, daß die Anordnung der Silben in *Reihen gleicher Instruktion*, wie sie bei der Versuchsreihe D benutzt worden war, kein wesentliches Moment für das Ausbleiben dieser Beschleunigung bildet.

Eine Reproduktionstendenz der folgenden Silbe macht sich auch bei der Instruktion Eif nicht bemerkbar, ebensowenig eine Hemmung oder Verzögerung bei den heterogenen Tätigkeiten Umstellen und Reimen. (Gemäß der relativ geringen Zahl der vorausgegangenen Wiederholungen wird man diesem Umstand allerdings kaum wesentliche theoretische Bedeutung für das hier behandelte Problem zusprechen.)

III. Die psychologische Technik der folgenden Versuchsreihen (Anordnungen III).

a) Die Tätigkeiten: Umstellen (U), Hart-weich-Reimen (hwR) und Mittelreimen mit i (MiR_i).

In den Versuchen D und E führen die zur Erzeugung der Assoziationen benutzten Tätigkeiten gR und lR zu Silben, die sich nur durch den Anfangsbuchstaben unterscheiden. Für die Erzeugung von Hemmungen bei der heterogenen Tätigkeit Reimen hätten also Teilassoziationen ausreichen müssen (für die heterogene Tätigkeit MiR besteht diese Einschränkung allerdings nicht). Bei den folgenden Versuchsreihen wird das Prinzip, je zwei Silben durch eine „unifinale" Tätigkeit wiederholt aufeinanderfolgen zu lassen, beibehalten, aber es werden zwei Tätigkeiten gewählt, die zu stärker voneinander abweichenden Silben führen.

Es sind dies die *unifinalen Tätigkeiten:* 1. *Umstellen* (*U*), wobei die dargebotene Silbe innerlich gelesen und dann die umgestellte Silbe laut genannt wurde, und 2. *Hart-weich-Reimen* (hwR), das in folgender Tätigkeit bestand: Es wurden nur Silben dargeboten, die mit den Buchstaben d, t, g, k, b, p begannen. Beim hwR hatte die Vp bei den mit harten Konsonanten beginnenden Silben mit den entsprechenden weichen Konsonanten zu reimen, auf die Silben mit weichen *Anfangskonsonanten* mit den entsprechenden harten; d. h. auf d war mit t, auf t mit d zu reimen, auf g mit k und auf k mit g, auf b mit p und auf p mit b.

Um bei den späteren Hemmungsreihen gegen Ende der Versuche nicht auf das dann sehr geübte U oder hwR zurückgreifen zu müssen, sollte eine weitere heterogene Tätigkeit in Anwendung kommen. Das MiR, das bei der Vp D zu diesem Zwecke verwendet wurde, hatte den Nachteil, nicht unifinal zu sein und daher relativ leicht zu

Nebentendenzen Anlaß zu geben. An seine Stelle sollte als neue oder wenig geübte heterogene Tätigkeit das *MiR mit dem Vokal i* treten *(MiR_i)*. Damit diese unifinale Tätigkeit immer ausführbar war, mußte das i als Vokal bei den dargebotenen Silben vermieden werden.

b) Das Silbenmaterial.

Um ein möglichst gleichmäßiges störungsfreies Silbenmaterial zu gewinnen, wurden als *Endbuchstaben* nur f, l, m, n, r, s, aber keiner der Anfangsbuchstaben benutzt.

Die Silben waren außerdem *verschärft normal* gebaut. Unter sämtlichen dargebotenen Silben kommt eine Zusammenstellung derselben zwei Buchstaben nicht zweimal vor, auch nicht in veränderter Reihenfolge.

Aus diesem Silbenmaterial, das sich gut bewährt hat und auch in den späteren Versuchsreihen verwendet wurde, wurden Gruppen von 6 Silben entsprechend den 6 verschiedenen Anfangskonsonanten gebildet; in einer solchen *Gruppe kam auch kein Vokal oder Endbuchstabe mehrmals* vor. Die eine dieser Gruppen wurde nur bei der Instruktion hwR dargeboten (*cr-Silben*), eine zweite ausschließlich bei der Instruktion U (*cu-Silben*). Diesen 12 c-Silben standen 12 Silben (zwei Gruppen) gegenüber, die abwechselnd gereimt und umgestellt wurden (*v-Silben*). Endlich waren noch zwei weitere Gruppen zu 6 Silben vorhanden, die eventuell als neutrale Silben (*n-Silben*) benutzt werden konnten.

c) Die Assoziationsreihen.

Für die Darbietungen wurden 6 *R-Reihen* und 6 *U-Reihen* zu je 12 Silben nach folgendem Typus zusammengestellt: cr v cr v cr v cr v cr v cr v; resp. cu v cu v cu v cu v cu v cu v. Die Reihen begannen abwechselnd mit einer c- und einer v-Silbe. Ferner kamen in diesen Reihen nie zwei Silben mit dem gleichen Anfangsbuchstaben, noch auch zwei labiale, gutturale oder dentale Laute unmittelbar hintereinander vor, da sonst die Tätigkeit für die betreffende zweite Silbe erleichtert wird. Endlich wurde möglichst vermieden, daß in den verschiedenen Reihen die gleichen Silbenpaare aufeinander folgten. Die Instruktionen hwR resp. U wurden vor der R-Reihe resp. der U-Reihe für die ganze Reihe erteilt und abwechselnd eine R-Reihe und eine U-Reihe als „*Assoziationsreihen*" dargeboten.

Durch diese Anordnung war erreicht, daß die *c- und v-Silben gleich häufig* dargeboten wurden. Die *c-Silben* erschienen jedoch *immer bei der gleichen* Instruktion, sodaß regelmäßig dasselbe Silbenpaar zustande kam, während die *v-Silben abwechselnd bei der einen und bei der anderen Instruktion* dargeboten wurden, sodaß eine wesentliche einseitig gerichtete Assoziation nicht zu erwarten war.

d) Die rea-Silben.

Endlich wurde folgendes berücksichtigt: Bei der heterogenen Tätigkeit mußten von der Vp als *Reaktionssilben* bis dahin *ganz unbekannte Silben gebildet* werden, und die Unbekanntheit oder das Aussprechen der neuen Silbe konnte zu Störungen bei der Reaktion führen. Um diesen Faktor auszuschalten, wurden die Silben, die bei den späteren heterogenen Tätigkeiten *hwR und U* als *Reaktionssilben* neu zu bilden waren, (*rea-Silben*) in wechselnder Reihenfolge der Vp zum *Lesen* (Les) dargeboten. Da es im wesentlichen nur darauf ankam, die störende Unbekanntheit zu vermeiden, wurde kein Gewicht darauf gelegt, diese Silben ebenso häufig darzubieten wie die c- oder v-Silben. Sie wurden an den einzelnen Versuchstagen im allgemeinen nur einmal wiederholt. Die Reaktionssilben für die heterogene Tätigkeit MiR_i wurden nicht zum Lesen dargeboten, da sie für alle Silbengruppen gleichermaßen neu zu bilden waren.

IV. Versuchsreihe F (Anordnung III a).

1. Die Assoziationsreihen.

Die Versuchsreihe F sollte vor allem die Ergebnisse der Versuchsreihe E nachprüfen. Es sollte festgestellt werden, ob die nach dem Assoziationsgesetz zu erwartende Beschleunigung der homogenen Tätigkeit auch bei den Tätigkeiten *hwR* und *U*, und zwar auch dann ausbleibt, wenn die *geringe Übung* der Tätigkeiten die Beschleunigung leicht hervortreten lassen müßte.

An zwei Vorversuchstagen wurden die als Anfangsbuchstaben beim hwR zu benutzenden Buchstabenpaare geübt. Vor Beginn der Hauptversuche fand diesmal dagegen kein Einüben der Tätigkeiten hwR und U statt.

Tabelle 74 ist entsprechend der Tabelle 71 bei der Vp E angeordnet. Multipliziert man die Anzahl der Wiederholungen an den einzelnen Tagen mit 6, so erhält man die Anzahl der Fälle (n), die den Zeitwerten zugrunde liegen.

Die Differenz der Reaktionszeiten der c- und v-Silben am ersten V-Tage kommt hier nicht in Betracht, da ja an diesem Tage alle Silben überhaupt zum ersten Male dargeboten werden. Die durchschnittliche *Verlängerung* der *v- gegenüber den c-Werten* beträgt am 4. bis 8. Versuchstag für den Z-wert $+13\ \sigma$, für das aM $+6\ \sigma$; da die durchschnittliche Reaktionszeit dieser Periode beim R 1114 σ und beim U 1119 σ, die mV bei den c-Silben 130 σ und der tägliche Übungszuwachs 128 σ resp. 122 σ beträgt, sodaß sich konstante Abweichungen ohne weiteres hätten bemerkbar machen müssen, sind t_c *und* t_v *als gleich anzusehen.* Auch die teils negativen, teils positiven Differenzen, die sich bei der besonderen Berechnung der R- und U-zeiten ergeben, halten sich weit unter der mV.

Für den 10. bis 16. V-Tag beträgt die *Differenz* „$c+ ? = v$" für den Z-wert durchschnittlich $-11\ \sigma$, für das aM $-6\ \sigma$. Die Reaktionszeiten selbst betragen dabei für das hwR 837 σ, für das U 775 σ. Die mV der c-Silben ist 54 σ, der durchschnittliche Übungszuwachs 62 σ resp. 70 σ.

Wiederum also ist mit sehr genauer Annäherung $t_c = t_v$. Ebenso wie bei den bisherigen Vpnen hat auch diese Reihe *nicht* zu einer *Verkürzung homogener Tätig-*

Tabelle 74. *Versuchsreihe F.*

Versuchstag	Les rea-Silben	hwR und U: w_c Einzeldarbiet.	w_c fortlde Darbiet.	W_c	$w_{c(geh)}$	Homogene Tätigkeit: Z hwR	Z U	c+?=v hwR Z/aM	U Z/aM	R+U Z/aM	mV_c	Heterogene Tätigkeit: v+?=c(geh) (R+U) Z/aM	$mV_{c(geh)}$	Tägl. Übungsfortschritt hwR	U
3.		1		1		1623	1564	−151 − 85	+102 +116	− 25 +16	184				
4.		1		2		1369	1428	− 98 − 95	+264 +224	+83 +65	201				
5.	1	2		4		1149	1109	− 99 −167	− 39 +107	−69 −30	154				
6.	1	2		6		1068	1068	+ 17 − 69	+ 8 + 15	+13 −27	129				
7.	1	2		8		1003	1059	+ 70 + 66	− 28 + 9	+21 +38	97				
8.	1	2		10		981	933	− 11 − 67	+ 42 + 28	+16 −20	69				
9.	1		8	18		1103	962	+ 35 + 36	± 0 − 17	+17 +10	68	Fortlaufende Darbietung			
10.	1	1		19	1	916	881	− 31 + 2	+ 68 +185	+19 +94	32	+49 +62	82		
11.	1		14	33											
12.	1	1		34	2	909	932	+ 17 + 9	−105 − 68	−44 −30	27	+15 +13	56		
13.	4		16	50											
14.		1		51	1	791	638	− 38 − 55	+ 5 − 1	−17 −28	67	− 1 −12	16		
15.	4		14	65											
16.		1		66	1	733	650	+ 50 − 85	− 52 − 32	− 1 −59	88	+54 +39	12		
aM 4.— 8. V-Tag:						1114	1119	− 24 − 66	+ 49 + 77	**+13** **+ 6**	130			128	122
10.—16. V-Tag:						837	775	− 1 − 32	− 21 + 21	**−11** **− 6**	54	**+29** **+26**	42	62	70
17.	7		10	76											
18.															

MiRi: Z (MiRi)	v+?=c(geh) Z/aM	n+?=c(geh) Z/aM	$mV_{c(geh)}$
663	−20 + 2	−12 − 7	25

keiten infolge wiederholten Hintereinander-aufgetretenseins derselben beiden Silben (reproduktiv-determinierende Bahnung) geführt.

2. Die heterogenen Tätigkeiten hwR, U und MiR$_i$.

Am 10., 12., 14. und 16. V-Tagen wurde zur Feststellung etwaiger reproduktiv-determinierender Hemmungen bei heterogenen Tätigkeiten außer den Assoziationsreihen je eine resp. zwei *Hemmungsreihen* dargeboten. D. h. es wurden bei einer R-reihe die Instruktion U und bei einer U-reihe die Instruktion hwR erteilt. Die Differenz „v + ? = c(geh)" betrug beim Z-wert durchschnittlich +29 σ, beim aM +26 σ. Da diese Werte noch beträchtlich unter der $mV_{c(geh)} = 42\,\sigma$ liegen und nicht weiter von 0 abweichen, als auch die besonders berechneten Differenzen zwischen den c- und v-Silben bei den gewöhnlichen R- und U-reihen schwanken, so sind also auch t_v *und* $t_{c(geh)}$ *als gleich* anzusehen. Auch eine reproduktiv-determinierende Hemmung oder *Verzögerung der heterogenen Tätigkeit* läßt sich *nicht* konstatieren.

Am 18. V-Tage wurde als heterogene Tätigkeit das MiR_i verwendet. Für diese Tätigkeit betrug die Differenz „v + ? = c(geh)" beim Z −20 σ, beim aM +2 σ. Eine *verzögernde Wirkung der Assoziation* machte sich also wiederum *nicht* bemerkbar. Ferner wurden zwei Reihen von n-Silben zum MiR$_i$ verwendet, die am selben V-Tage 4 mal gelesen waren. Auch zwischen den n- und c(geh)-Silben, die sich allerdings infolge der nicht ganz gleichmäßigen Verteilung der Zeitlage nur mit Vorbehalt vergleichen lassen, ergab sich keine in Betracht kommende Differenz. Die Differenz n + ? = c(geh) beträgt beim Z-wert −12 σ, beim aM −7 σ.

Endlich wurden am 19. V-Tage wie am Ende der anderen Versuchsreihen einige Versuche mit der Instruktion *Eif* angestellt. Es wurde diesmal der Vp lediglich gesagt: „Lesen Sie die dargebotene Silbe leise, nehmen Sie sich im übrigen aber nichts vor und lehnen Sie nichts ab." Dargeboten wurden 2 c-, 2 v- und 2 n-Silben.

Die Vp brach die Wartezeit nach Darbieten der Silbe mit dem Worte: „Schluß" ab, und zwar nach etwa 20 Sek. Bei der ersten dargebotenen Silbe (c-Silbe) herrschte ein „beklommener Zustand", ohne daß irgendeine Silbe auftauchte. Bei den drei nächsten Silben (v, cr, v) wurde innerlich umgestellt, ohne daß die Tendenz zum lauten Aussprechen der umgestellten Silbe auftrat. Bei den n-Silben wurde die Unbekanntheit der Silbe erlebt. Eine *Tendenz zur Reproduktion* der gewöhnlich *gefolgten Silbe* trat bei den c-Silben also *nicht* auf.

Die Versuchsreihe zeigt also, daß die häufige Aufeinanderfolge zweier bestimmter Silben bei den Tätigkeiten hwR und U ebensowenig wie bei den Tätigkeiten gR und lR eine Beschleunigung homogener Tätigkeiten und eine Verzögerung heterogener Tätigkeiten zur Folge hat, solange diese Tätigkeiten noch einen starken Übungszuwachs zeigen.

V. Versuchsreihe G (Anordnung III b).

1. Die Assoziationsreihen. hwR und U mit lautem Vorlesen.

Die Versuchsreihe sollte feststellen, ob die Beschleunigung homogener Tätigkeiten und die Verzögerung heterogener Tätigkeiten beim hwR und U auch nach hohen Wiederholungszahlen ausbleibt, und sollte ferner das Auffassen der dargebotenen Silben möglichst weitgehend sichern.

Um den Charakter der Reaktionen als *zweigliedriger* Prozesse zu gewährleisten und um ferner feststellen zu können, ob eine etwaige Verzögerung schon beim Lesen der dargebotenen Silbe oder erst bei der eigentlichen heterogenen Tätigkeit eingetreten ist, wurde die dargebotene Silbe zunächst *laut* vorgelesen und erst dann das Reimwort resp. das umgestellte Wort genannt. Die Reaktionszeiten wurden mit dem *„zählenden Chronographen"* gemessen.

Es wurden dieselben Silben benutzt wie bei der vorhergehenden Versuchsreihe. Die c- und v-Silben wurden in der gleichen Weise zu *Assoziationsreihen* zusammengestellt und die Instruktion hwR oder U immer für eine Reihe erteilt. Bei den vorhergehenden Versuchen hatten die Vpnen beim U bisweilen gegen die Tendenz zu kämpfen, die Silben einfach rückwärts vom Papier abzulesen, statt sie zunächst vorwärts zu lesen und dann innerlich umzustellen. Um letzteres zu erreichen, hatten die Vpnen vor allem zu Beginn der Versuche nach dem Lesen der dargebotenen Silbe bisweilen wegblicken müssen. Andererseits war Gewicht darauf zu legen, daß nicht unmittelbar rückwärts abgelesen wurde, weil sonst die dargebotene Silbe als solche gar nicht zur Apperzeption zu kommen brauchte. Dann aber war auch nicht die Bildung einer Assoziation dieser Silbe mit der Reaktionssilbe zu erwarten. Um das Vermeiden des direkten Rückwärtsablesens zu erleichtern, wurde folgende Anordnung getroffen:

Die Silben der Assoziationsreihen wurden mit Schreibmaschine auf für den Gedächtnisapparat passende Streifen geschrieben, zwischen je zwei Silben wurde jedoch immer ein Feld frei gelassen. Durch geeignete Einstellung der Mitnehmer des Gedächtnisapparates wurde bewirkt, daß die dargebotene Silbe nur eine relativ kurze, wenn auch zum innerlichen Lesen völlig ausreichende Zeit (*Expositionszeit*: *EZ*) sichtbar blieb. Danach trat eine etwa dreimal so lange *Zwischenzeit* (ZZ) ein, während der die Vp ein leeres Feld vor sich hatte.

Die Vp hatte also die Silbe nach ihrem Erscheinen zunächst laut vorzulesen. Während dieser Zeit hatte die Silbe bereits dem leeren Felde Platz gemacht. Darauf wurde dann die gereimte resp. umgestellte Silbe genannt. Es wurde festgestellt, wieviel Zeit vom Erscheinen der dargebotenen Silbe bis zum lauten Vorlesen gebraucht wurde (*Lesezeit*, *LZ*), und ferner, wieviel Zeit vom Aussprechen der dargebotenen Silbe bis zum Aussprechen der gereimten resp. umgestellten Silbe verfloß (*Tätigkeitszeit*, *TZ*).

Am ersten und zweiten V-Tage wurden die zu den Anfangsbuchstaben gehörenden Reimbuchstaben gelernt und an einigen n-Silben das hwR und das U eingeübt.

Vom 3. bis 20. der im allgemeinen täglich aufeinanderfolgenden Versuchstage wurden *504 Assoziationsreihen* dargeboten, sodaß dann also jede c-Silbe 252 mal gereimt oder umgestellt war.

Durchschnittlich fanden demnach täglich 14 Wiederholungen statt. Das *Tempo der Vorführung* der Assoziationsreihen steigt während dieser V-Tage von EZ = 1150 σ, ZZ = 3415 σ zuerst rasch, dann langsam bis EZ = 375 σ, ZZ = 1075 σ (mV dieser Werte im allgemeinen etwa 5 σ), und zwar gleichmäßig für das hwR und U. Diese Beschleunigung des Vorzeigetempos sollte die bei dieser gleichmäßigen Tätigkeit fast unvermeidliche, die Aufmerksamkeit herabsetzende Langeweile nach Möglichkeit einschränken; sie hielt sich aber immer in Grenzen, die der Vp ein bequemes Mitkommen gestatteten.

Zur Information über die Reaktionszeiten bei den c- und v-Silben für die *homogenen* Tätigkeiten wurden an einigen Tagen während des Darbietens der Assoziationsreihen die Zeiten mit Hilfe des „zählenden Chronographen" fortlaufend gemessen. Es ergab sich (Tabelle 75):

Tabelle 75.

hwR und U (fortlaufende Darbietung)		c-Silben LZ	c-Silben TZ	v-Silben LZ	v-Silben TZ	c+?=v TZ
8. V-Tag (EZ = 595 σ; ZZ = 1775 σ)	Z	761	558	779	568	*+10*
	aM	763	578	780	567	*—11*
	mV	24	22	38	36	
	n	24	24	24	24	
	Z	1319		1347		*+28*
	aM	1341		1347		*+ 6*
11. V-Tag (EZ = 480 σ; ZZ = 1425 σ)	Z	773	573	753	578	*+ 5*
	aM	769	564	757	580	*+16*
	mV	36	34	33	23	
	n	24	24	24	24	
	Z	1346		1331		*—15*
	aM	1333		1337		*+ 4*
17. V-Tag (EZ = 400 σ; ZZ = 1185 σ)	Z	703	553	693	550	*— 3*
	aM	702	541	681	546	*+ 5*
	mV	30	18	23	21	
	n	12	12	12	12	
	Z	1256		1243		*—13*
	aM	1243		1225		*—18*
20. V-Tag (EZ = 375 σ; ZZ = 1075 σ)	Z	729	505	721	499	*— 6*
	aM	717	504	724	495	*— 9*
	mV	32	29	34	26	
	n	24	24	24	24	
	Z	1234		1220		*—14*
	aM	1221		1219		*— 2*

Eine *Beschleunigung* der Reaktionen bei den *c-Silben* gegenüber den v-Silben machte sich also *nicht* bemerkbar.

Vom 3. Versuchstage ab wurden, um neben den v-Silben später noch andere neutrale Silben zur Verfügung zu haben, die 12 oben erwähnten

n-Silben an jedem Versuchstage zweimal *gelesen*, und zwar in permutierender Anordnung, so daß sich keine Assoziationen bilden konnten.

2. Die Prüfungsreihen.

a) Die heterogene Tätigkeit MiR_i bei Einzeldarbietung der Silben.

Am 21. Versuchstage wurde die *Prüfung der Wirkung der Assoziationen auf heterogene Tätigkeiten* vorgenommen.

Wie gewöhnlich wurden zunächst die n-Silben einer zweimaligen Lesung unterzogen, und dann 16 Assoziationsreihen zur Auffrischung der Assoziation dargeboten. Darauf wurde an einigen wenigen anderen Silben die Tätigkeit MiR_i geübt. Die Instruktion dazu lautete diesmal: „Lesen Sie die dargebotene Silbe laut vor, vertauschen Sie den Vokal (Diphthong) mit i und nennen Sie die dann entstandene Silbe." Um die Lage der etwa auftretenden Hemmungen oder Verzögerungen genauer bestimmen zu können, wurden wiederum sowohl die Lesezeit wie die Mittelreimzeit gemessen.

Um etwaige Hemmungen nicht auf die folgenden Silben einwirken zu lassen und um rhythmische Reaktionen zu vermeiden, wurden die Silben jedoch nicht fortlaufend, sondern *einzeln* dargeboten. (Es ist dies an der Apparatur ohne sonstige äußere Veränderung möglich.) Zugleich sollte dadurch die volle Auffassung der einzelnen Silben als solcher begünstigt werden.

Um eine Kontrolle über die Geläufigkeit der verschiedenen Silbenkategorien zu haben, wurden zunächst sämtliche *c-, v- und n-Silben* vermischt mit der Instruktion: „*Lesen*" dargeboten. Die Zeiten waren (Tabelle 76):

Tabelle 76.

Les	c-Silben	v-Silben	n-Silben
Z	545	530	550
aM	549	530	548
mV	33	24	28
n	12	12	12

Die *Lesezeiten* der c- und n-Silben *stimmen also völlig überein*, die v-Silben zeigen die geringe Verkürzung von etwa 15—20 σ.

Nunmehr wurde die Instruktion MiR_i erteilt und die *Prüfungsreihen* dargeboten.

Bei ihnen wechselten die c-, v- und n-Silben ab, z. B. in folgender Weise: v cr n cu v n n v cr n cu v. Es wurden 6 verschiedene derartige Prüfungsreihen unter Berücksichtigung der Zeitlage für jede Gruppe zusammengestellt, und zwar enthielten je drei dieser Reihen zusammen sämtliche benutzte Silben gerade einmal. Die Silben wurden einzeln in Pausen von 6—7 Sekunden dargeboten.

Die Prüfungsreihen ergaben (Tabelle 77):

Tabelle 77.

		c(geh)-Silben		v-Silben		n-Silben		v+?=c(geh)	n+?=c(geh)
		LZ	TZ	LZ	TZ	LZ	TZ	TZ	TZ
MiR$_i$ (Tagesdurchschnitt)	Z	575	433	548	435	573	435	— *2*	— *2*
	aM	572	428	554	430	580	435	— *2*	— *7*
	mV	27	28	35	25	30	35		
	n	24	24	23	23	24	24	LZ + TZ	LZ + TZ
	Z	1008		983		1008		+ *25*	± *0*
	aM	1000		980		1015		+ *20*	— *15*

Trotz des vorangegangenen 260fachen Aufeinanderfolgens derselben Silben auf die c-Silben macht sich bei der „heterogenen" Tätigkeit MiR$_i$ keine Hemmung oder Verzögerung bemerkbar. Die Tätigkeitszeit bei den *c(geh)-Silben* ist mit überraschender Genauigkeit *gleich* der Tätigkeitszeit bei den *v- und n-Silben.*

Auch der erwähnte Einwand, daß die v-Silben beim MiR möglicherweise nicht als neutrale Silben zu bewerten sind, fällt also weg.

Die geringe Verkürzung der Gesamtreaktionszeit bei den v-Silben beruht ganz auf dem rascheren Lesen und wäre, wenn man ihn überhaupt als gesetzmäßig bedingt ansehen will, vollkommen durch die gleiche Verkürzung bei den vorhergehenden Lesereihen (Tabelle 76) erklärt.

Am Schluß des V-Tages wurden 8 *Assoziationsreihen* mit der Instruktion hwR und U dargeboten. Dadurch sollte der Einfluß der neuen Assoziationen mit den mittelgereimten Silben, wie er nach dem Assoziationsgesetz zu erwarten war, im Interesse der späteren Versuche nach Möglichkeit paralysiert werden.

b) Die homogenen Tätigkeiten bei Einzeldarbietung der Silben. Die heterogenen Tätigkeiten hwR und U.

Am 22. *V-Tag* wurden nach dem dreimaligen Lesen der n-Silben zunächst 8 Assoziationsreihen in der gebräuchlichen Weise dargeboten.

Darauf wurden nochmals zwei *Assoziationsreihen,* eine mit der Instruktion hwR und eine mit der Instruktion U dargeboten, jedoch nicht in fortlaufender Reihe, sondern als *Einzelsilben.* Dabei ergab sich (Tabelle 78):

Tabelle 78.

		c-Silben		v-Silben		c+?=v
		LZ	TZ	LZ	TZ	TZ
hwR und U	Z	573	440	583	428	— *12*
	aM	579	442	579	425	— *17*
	mV	52	20	25	15	
	n	12	12	12	11	

Die Reaktionszeiten für die c- und v-Silben sind also annähernd gleich. Es zeigt sich *keine Beschleunigung der homogenen Tätigkeit.*

Nun wurden drei *Prüfungsreihen,* die ebenso gebaut waren wie am Tage zuvor, dargeboten, jedoch dabei zweimal die *Instruktion hwR* und einmal die *Instruktion U* erteilt.

Eine Prüfungsreihe lieferte dann also 2 c-, 2 c(geh)-, 4 v- und 4 n-Silben, deren Werte sich unmittelbar miteinander vergleichen ließen. Es fand Einzeldarbietung statt. Zu bemerken ist noch, daß, um die Unbekanntheit der Reaktionssilben, die bei der Instruktion hwR und U bei den c(geh)-Silben zu verwenden waren, auszuschalten, vom 13. V-Tage an diese Silben in permutierender Reihenfolge wie bei der Vp C *gelesen* worden waren (*Rea-reihen*).

Es ergab sich (Tabelle 79):

Tabelle 79.

		c-Silben		c(geh)-Silben		v-Silben		n-Silben		c+?=c(geh)	v+?=c(geh)	n+?=c(geh)
		LZ	TZ	LZ	TZ	LZ	TZ	LZ	TZ	TZ	TZ	TZ
hwR und U-Prüfungsreihen	Z	607	483	623	512	650	492	627	495	*+29*	*+20*	*+17*
	aM	607	482	622	509	621	498	626	497	*+27*	*+11*	*+12*
	mV	10	37	31	28	30	32	52	42			
	n	6	6	6	6	12	12	12	12	LZ + TZ	LZ + TZ	LZ + TZ
	Z	1090		1135		1142		1122		*+45*	*— 7*	*—13*
	aM	1087		1131		1119		1123		*+44*	*—12*	*— 8*

Trotz der vorangegangenen 268 Wiederholungen und der geringen Anzahl der Fälle weichen die Werte der verschiedenen Gruppen nur minimal (um weniger als die mV) voneinander ab. Hemmungserlebnisse oder i.F. traten nicht ein.

Am Schluß des 22. V-Tages wurden 4 Assoziationsreihen dargeboten.

Am 23. *V-Tag* wurden zunächst 8 Assoziationsreihen dargeboten und dann 4 n- und 4 Rea-reihen gelesen. Dann wurden 6 *Prüfungsreihen* dargeboten, und zwar wie am vorhergehenden V-Tage abwechselnd hwgereimt und umgestellt. Es ergab sich (Tabelle 80):

Tabelle 80.

		cr-Silben		cu(geh)-Silben		v-Silben		n-Silben		c+?=c(geh)	v+?=c(geh)	n+?=c(geh)
		LZ	TZ	LZ	TZ	LZ	TZ	LZ	TZ	TZ	TZ	TZ
hwR-Prüfungsreihen	Z	595	455	620	450	635	445	635	455	***— 5***	***+ 5***	***— 5***
	aM	609	455	608	463	636	444	655	462	***+ 7***	***+19***	***+ 1***
	mV	43	30	27	49	27	35	49	31			
	n	6	6	6	6	12	12	12	12			
U-Prüfungsreihen	Z	580	415	585	455	600	460	585	440	***+40***	***— 5***	***+15***
	aM	599	414	592	454	610	455	600	448	***+40***	***— 1***	***+ 6***
	mV	39	13	42	24	36	35	41	27			
	n	6	6	6	6	12	12	12	12			
hwR- und U-Prüfungsreihen	Z	588	435	603	453	618	453	610	448	*+18*	*± 0*	*+ 5*
	aM	604	435	609	459	623	450	628	455	*+24*	*+ 9*	*+ 4*
	mV	41	22	35	37	32	35	45	29			
	n	12	12	12	12	24	24	24	24	LZ + TZ	LZ + TZ	LZ + TZ
	Z	1023		1056		1061		1058		*+33*	*— 5*	*— 2*
	aM	1039		1059		1073		1083		*+20*	*—14*	*—24*

Trotz der vorausgegangenen 275 *Wiederholungen* machte sich also beim hw*R* *weder eine Verzögerung der heterogenen noch eine Beschleunigung der homogenen Tätigkeit bemerkbar*, so daß also auf die Silben, die bisher *regelmäßig umgestellt* worden waren, *ebenso rasch gereimt* wurde wie auf die Silben, auf die bisher *regel-*

mäßig gereimt worden war. Auch die n-Silben, bei denen die Tätigkeit hwR zum ersten Male vorgenommen wurde, wurden ebenso rasch gereimt wie die c-Silben. Es war also $t_c = t_v = t_n = t_{c(geh)}$).

Beim U ließe sich vielleicht von einer geringen Beschleunigung der c-Silben gegenüber den anderen Arten von Silben sprechen, und zwar um 40 σ. Auf sie wird später noch zurückzukommen sein. Eine Verzögerung der c(geh)-Silben dagegen trat, wie aus dem Vergleich der v-, n- und c(geh)-Silben hervorgeht, nicht ein.

Hemmungserlebnisse oder i.F. traten nicht ein, was sich auch an der geringen mV zeigt. Es herrscht durchgehends die Tendenz zu möglichst rascher Reaktion.

Am Schluß des 23. V-Tages wurden 4 Assoziationsreihen dargeboten.

Am 24. *V-Tag* wurden zunächst 3 n- und 3 Rea-reihen gelesen. Dann wurden 10 Assoziationsreihen in der gewohnten Weise dargeboten. Um eine höhere Anzahl von Fällen als bisher zur Beurteilung der Verzögerung bei der heterogenen Tätigkeit zur Verfügung zu erhalten, wurden nunmehr *Hemmungsreihen* zusammengestellt, die aus je 3 cr-, 3 cu- und 6 v-Silben bestanden. Vor einer solchen Reihe wurde abwechselnd die Instruktion hwR und U erteilt.

Die Berücksichtigung der sich daraus ergebenden Zeitwerte scheint mir trotz der Prüfungsreihen an den beiden vorhergehenden Tagen zulässig (vgl. dazu die Ergebnisse *Glässners*), weil den über 22 Versuchstage verteilten 278 Wiederholungen der gleichen Silbenfolge bei 6 von den c-Silben nur eine, und bei den übrigen 6 c-Silben 2 Wiederholungen der heterogenen Tätigkeit hwR resp. U gegenüberstanden, und weil seit der letzten heterogenen Tätigkeit bei diesen Silben bereits wieder eine ganze Reihe homogener Tätigkeiten stattgefunden hatte.

Es wurden 8 Hemmungsreihen gegeben, und zwar wiederum in Einzeldarbietung, um auf jeden Fall rhythmisches Reagieren zu vermeiden. Außer diesen Reihen wurden, zwischen sie eingeschoben, zwei normale hwR- und eine U-reihe unter Zeitmessung in Einzeldarbietung gegeben, so daß also die *Assoziationen unmittelbar vorher* und *zwischendurch* nochmals *aufgefrischt* wurden. Es ergab sich (Tabelle 81):

Tabelle 81.

		cr-Silben		cu(geh)-Silben		v-Silben		c+?=c(geh)	v+?=c(geh)
		LZ	TZ	LZ	TZ	LZ	TZ	TZ	TZ
hwR-Hemmungsreihen	Z	550	429	555	420	553	415	*—9*	*+ 5*
	aM	557	428	555	437	549	415	*+9*	*+22*
	mV	36	21	25	44	22	24		
	n	12	12	12	12	24	24		
U-Hemmungsreihen	Z	550	428	555	430	550	448	*+2*	*—18*
	aM	548	442	566	439	559	436	*—3*	*+ 3*
	mV	23	41	45	38	24	29		
	n	12	12	12	12	24	23		
hwR und U-Hemmungsreihen	Z	550	427	555	425	552	432	*—2*	*— 7*
	aM	553	435	561	438	554	426	*+3*	*+12*
	mV	30	31	35	41	23	27		
	n	24	24	24	24	48	47		

Die nach Art der Assoziationsreihen gebauten Reihen ergaben (Tabelle 82):

Tabelle 82.

		c-Silben		v-Silben		c+?=v
		LZ	TZ	LZ	TZ	TZ
hwR und U-Hemmungsreihen	Z	545	423	540	400	*—23*
	aM	544	419	559	405	*—14*
	mV	20	22	18	20	
	n	18	18	18	18	

Die Hemmungsreihen ergeben also eine vollkommene Gleichheit der Reaktionszeiten: $t_c = t_v = t_{c(geh)}$.

i. F. treten *nicht* auf; dagegen tritt einmal ein *Hemmungserlebnis* ein, und zwar beim Reimen einer cu-Silbe: „Als ich anfing, das Reizwort auszusprechen, trat ein starkes Unbekanntheitserlebnis der zweiten Silbe auf. Zugleich ein Hemmungserlebnis. Die Silbe wird weiter herausgequetscht" (LZ = 565 σ; TZ = 640 σ). Hier hat also das Erlebnis der Unbekanntheit der Reaktionssilbe, das sich im Augenblick des Aussprechens dieser Silbe aufdrängt, zu einer Störung geführt.

3. Zusammenfassung der Ergebnisse der Versuchsreihe G.

Zusammenfassend wäre über die Versuchsreihe G zu bemerken, daß *ebensowenig* wie bei den Tätigkeiten gR und lR die *fortgesetzte Wiederholung der unifinalen Tätigkeiten hwR oder U an immer denselben Silben* zu der durch das Grundgesetz der Assoziation geforderten *Tendenz* führt, nach dem Wiederbewußtwerden der ersten Silbe die gewohnte *folgende Silbe zu reproduzieren.*

Vor allem das bei den Prüfungsreihen (21. V-Tag) als *heterogene Tätigkeit* benutzte MiR_i, — bei dem die mit der verschiedenen Geläufigkeit resp. der Unbekanntheit der *Reaktions*silben zusammenhängenden Komplikationen dadurch vermieden werden, daß bei allen dargebotenen Silben gleichermaßen eine noch unbekannte Silbe neu zu bilden ist —, ergab wiederum das *vollkommene Fehlen einer Tendenz zur Reproduktion* der bisher ausnahmslos auf die betreffenden Silben gefolgten Silben. *Die MiR_i-Zeiten für die c(geh)-, v- und n-Silben stimmten mit aller wünschenswerten Genauigkeit überein.*

Der Umstand, daß die Vp die dargebotenen Silben zunächst *laut lesen* mußte, gewährleistete dabei den Charakter der Zweigliedrigkeit der Prozesse und das wirkliche *Auffassen* der dargebotenen Silben.

Die *gesonderte Messung der LZ und TZ* darf jedoch, so wesentliche Dienste sie auch bisweilen leisten mag, nicht dahin aufgefaßt werden, daß tatsächlich die LZ und TZ unbeeinflußt nebeneinander stehen. Sicherlich setzt bisweilen jedenfalls die eigentliche Tätigkeit (das hwR, U, MiR_i) schon vor oder gleichzeitig mit dem lauten Lesen ein. Es ist daher nötig, abgesehen von den LZ und TZ, auch die *Summe* dieser Zeiten als ganze zu betrachten. Aber auch bei ihnen läßt sich eine Verzögerung der c(geh)-Silben nicht konstatieren.

Ein Vergleich der LZ bei der Instruktion Lesen und der Instruktion MiR_i am 21. V-Tage zeigt im übrigen, daß die durch die Aufgabe des MiR_i veranlaßte *Verzögerung der LZ* hier nur *gering* war (beim Z-wert eine Verlängerung von 23 σ).

Die Tätigkeiten hwR und U an den folgenden Versuchstagen zeigen im wesentlichen das gleiche Ergebnis, wenn auch die Exaktheit der Zahlenwerte nicht immer so erstaunlich weit geht wie beim MiR_i.

VI. Versuchsreihe H.

Die folgende Versuchsreihe H dient im wesentlichen der *Nachprüfung* der gewonnenen Ergebnisse.

1. Das Erzeugen der Assoziationen.

Als Tätigkeiten wurden wiederum das hwR und das U benutzt. Die Instruktion blieb die gleiche. Es war also die dargebotene Silbe zunächst laut vorzulesen und dann die instruktionsgemäße Tätigkeit auszuführen. Auch als Assoziationsreihen wurden die gleichen Reihen benutzt.

An den ersten drei V-Tagen wurde die Folge der Anfangsbuchstaben für das hwR eingeübt und je eine Reihe von Silben gereimt und umgestellt, die dann bei der Vp H nicht nochmals vorkamen.

Vom 4. bis 15. der im allgemeinen jeden Übertag stattfindenden Versuchstage wurden 288 *Assoziationsreihen* im zwangsweise laufenden Gedächtnisapparat dargeboten, also versuchstäglich durchschnittlich 12 Reihen gereimt und 12 umgestellt. Die Geschwindigkeit wurde dabei ähnlich wie bei der vorhergehenden Versuchsreihe allmählich gesteigert.

Vom 5. V-Tage ab wurden außerdem die n-Silben in permutierender Anordnung täglich zweimal und ferner vom 10. V-Tage ab die rea-Silben täglich dreimal gelesen.

Am 8., 13. und 15. V-Tage wurden die LZ und TZ der Darbietung der *Assoziationsreihen* mit Hilfe des zählenden Chronographen gemessen (Tabelle 83):

Tabelle 83.

hwR und U (fortlaufende Darbietung)		c-Silben LZ	c-Silben TZ	v-Silben LZ	v-Silben TZ	c+?=v TZ
8. *V-Tag* (EZ = 515 σ; ZZ = 1530 σ)	Z	603	469	606	471	+2
	aM	604	465	614	462	—3
	mV	39	21	36	25	
	n	24	24	24	23	
	Z	1082		1077		—5
	aM	1069		1076		+7
13. V-Tag (EZ = 400 σ; ZZ = 1185 σ)	Z	653	388	653	387	—1
	aM	658	390	663	387	—3
	mV	24	15	33	14	
	n	36	36	36	36	
	Z	1041		1040		—1
	aM	1048		1050		+2
15. V-Tag (EZ = 365 σ; ZZ = 1080 σ)	Z	619	407	613	396	—11
	aM	632	402	628	396	— 6
	mV	43	21	35	24	
	n	48	47	47	47	
	Z	1026		1009		—17
	aM	1034		1024		—10

Sowohl die *hwR-* und *U-zeit* wie die *Gesamtzeit* für Lesen und Reimen resp. Umstellen war für die *c- und v-Silben allemal gleich lang.*

2. Die Prüfungsreihen.

a) Heterogene Tätigkeiten.

Am 16. *V-Tage* wurden zunächst drei n- und drei Rea-reihen gelesen, danach 8 Assoziationsreihen dargeboten. Dann wurde das MiR_i an fremden Silben geübt, und zwar, um eine hohe Übungsstufe zu vermeiden, an nur 3 Silben.

Zur *Feststellung der relativen Geläufigkeit* der c-, v- und n-Silben wurden sie alle in 3 Reihen zu 12 Silben vermischt einzeln dargeboten und die Instruktion *Lesen* erteilt. Dabei ergab sich eine ziemlich gute Übereinstimmung der Lesezeiten der drei Gruppen (Tabelle 84):

Tabelle 84.

Les	c-Silben	v-Silben	n-Silben
Z	560	550	588
aM	587	569	591
mV	49	51	43
n	12	12	12

Nunmehr wurden 6 *Prüfungsreihen* dargeboten, die wie bei der Vp G aus c-, v- und n-Silben zusammengestellt waren, und die Instruktion MiR_i erteilt. Zwischen der Darbietung der einzelnen Silben lag eine Zwischenzeit von etwa 5—6 Sek. Es ergab sich (Tabelle 85):

Tabelle 85.

		c(geh)-Silben		v-Silben		n-Silben		v+?=c(geh)	n+?=c(geh)
		LZ	TZ	LZ	TZ	LZ	TZ	TZ	TZ
MiR_i-Prüfungsreihen	Z	592	387	603	389	613	384	— *2*	+ *3*
	aM	599	386	609	390	614	383	— *4*	+ *3*
	mV	28	17	30	25	32	17		
	n	24	24	24	24	24	24	LZ + TZ	LZ + TZ
	Z	979		992		997		—*13*	—*18*
	aM	985		999		997		—*14*	—*12*

Trotz der vorangegangenen 148 gleichmäßigen Wiederholungen derselben Silbenfolge bei den c-Silben machte sich also *keine Verzögerung der heterogenen Tätigkeit bemerkbar, und zwar weder bei den TZ noch bei den Gesamtzeiten des MiR_i.* Auch eine Vergrößerung der *mV* bei den c(geh)-Silben trat nicht ein.

Daß *während dieser* 6 *Prüfungsreihen* eine *Verkürzung der MiR-zeiten* infolge der *Übung* eingetreten ist und daher Hemmungsfaktoren sich durchaus hätten bemerkbar machen müssen, zeigt ein Vergleich der ersten und letzten Hemmungsreihe: Der zentrale TZ-wert sämtlicher Silben der letzten Prüfungsreihe ist um 52 σ, die MiR-Gesamtzeit um 42 σ geringer als der entsprechende Wert der ersten Reihe.

Am Schluß des V-Tages wurden wiederum 8 Assoziationsreihen dargeboten.

Am 17. *V-Tage* wurden zunächst wiederum zwei n- und drei Rea-reihen gelesen und 8 Assoziationsreihen dargeboten.

Dann wurden die Silben einer *Assoziationsreihe einzeln* unter Zeitmessung dargeboten. Für sie ergab sich (Tabelle 86):

Tabelle 86.

		c-Silben		v-Silben		c+?=v
		LZ	TZ	LZ	TZ	TZ
hwR-Prüfungs-reihen	Z	650	385	640	385	± *0*
	aM	667	381	640	387	+ *6*
	mV	33	14	10	7	
	n	6	6	6	6	
	Z	1035		1025		—*10*
	aM	1048		1027		—*21*

Nun wurden 8 *Hemmungsreihen* mit der Instruktion hwR oder U dargeboten, die wie die entsprechenden Reihen bei der Vp G aus je 3 c-, 3 c (geh)- und 6 v-Silben bestanden. Die Zeitwerte waren (Tabelle 87):

Tabelle 87.

		c-Silben		c(geh)-Silben		v-Silben		c+?=c(geh)	v+?=c(geh)
		LZ	TZ	LZ	TZ	LZ	TZ	TZ	TZ
hwR- und U-Hemmungs-reihen	Z	551	349	555	367	548	360	+*18*	+ *7*
	aM	560	351	567	366	571	360	+*15*	+ *6*
	mV	45	21	36	27	41	25		
	n	23	24	24	24	48	48		
	Z	900		922		908		+*22*	+*14*
	aM	911		933		931		+*22*	+ *2*

Trotz der vorangegangenen 156 Wiederholungen derselben Silbenpaare bei den c-Silben zeigt die Reimzeit bei den Silben, auf die bisher immer gereimt worden war, nur eine geringfügige, sich allemal unter der mV haltende Differenz gegenüber den Silben, die regelmäßig umgestellt worden waren, und umgekehrt.

Auch die mV ist bei den c(geh)-Silben nicht größer als bei den c- oder v-Silben. Das stimmt damit gut überein, daß auch subjektive Hemmungserlebnisse ebensowenig auftraten wie i. F.

Die Ergebnisse bei dieser Vp stimmen also vollkommen mit denen der vorhergehenden V-reihen überein. Trotz des Erfüllens der durch das *Grundgesetz der Assoziation geforderten Bedingungen blieben die nach ihm zu erwartenden Folgen der Verzögerung der heterogenen Tätigkeit und der Beschleunigung der homogenen Tätigkeit bei den betreffenden Silben aus.*

b) Indifferente Tätigkeit.

Am 18. *V-Tag* sollten noch einige Versuche mit *„freiem Einfallen-lassen“* angefügt werden. Es wurden deshalb am Schlusse des 17. V-Tages noch einmal 8 Assoziationsreihen dargeboten, zu Beginn des 18. V-Tages 4 Rea-reihen gelesen und 8 Assoziationsreihen teils gereimt, teils umgestellt.

Dann wurden die 3 cr-, 3 cu- und 6 v-Silben einer Prüfungsreihe einzeln dargeboten und die Instruktion *Eif* erteilt: „Lesen Sie die dargebotenen Silben laut vor. Falls Ihnen dann etwas einfallen sollte, so sagen Sie es. Nehmen Sie sich aber nichts vor, führen Sie nichts willkürlich herbei, aber lehnen Sie auch nichts ab. Nur zunächst laut vorlesen.“

In sämtlichen Fällen wurde mit einem sinnvollen Wort reagiert. Dabei schwankten die LZ zwischen 955 und 1820 σ, die TZ zwischen 1600 und 5370 σ. *Das gewöhnlich folgende Wort wurde also nie genannt.*

Endlich schloß ich noch folgenden Versuch an. Ich bot nochmals 3 cr-, 3 cu- und 6 v-Silben einzeln dar und gab dazu die Instruktion, eine Reimsilbe oder eine umgestellte Silbe zu nennen: „Erst laut vorlesen. Dann eine Silbe aussprechen, und zwar eine r- oder u-Silbe, welche von beiden gerade kommt. Aber keine bestimmte Art der Silbe vorher vornehmen."

Das Resultat war folgendes. Bei allen 6 v-Silben wurde umgestellt, bei den 3 cu-Silben wurde einmal gereimt und zweimal umgestellt, bei den 3 cr-Silben dreimal gereimt, hier scheint sich also in der Tat ein Einfluß der für die betreffende Silbe gewöhnlichen Tätigkeitsart bemerkbar zu machen.

VII. Versuchsreihe J (Anordnung III c.)

Die folgende Versuchsreihe bezweckt eine *Nachprüfung* der Ergebnisse mit einer *abgeänderten Anordnung*. Das laute Vorlesen der dargebotenen Silben beim hwR und U wird fortgelassen und statt dessen ähnlich wie bei den ersten Versuchsreihen *nur innerlich gelesen*.

1. Die Assoziationsreihen.

Zur Bildung der Assoziation werden die gleichen Assoziationsreihen benutzt wie bei Anordnung IIc. Um die Gefahr einer rhythmischen Reaktion zu vermindern und die Vorzeigegeschwindigkeit der jeweiligen Übung der Vp. anzupassen, erfolgte die Darbietung der Assoziationsreihen mit dem „selbstauslösenden Gedächtnisapparat". Nach dem Aussprechen der gereimten oder umgestellten Silbe erscheint automatisch die folgende Silbe, und zwar in einer Zwischenzeit von 188 σ (mV = 3,6 σ). *Je nach der Geschwindigkeit der Reaktion folgen also auch die Darbietungen rasch oder langsam aufeinander.*

Vom 1. bis 5. der in zweitägigem Abstand sich folgenden Versuchstage wurden 188 *Assoziationsreihen* dargeboten, und zwar am 1. bis 4. V-T jede c-Silbe 20 mal, am 5. V-Tage jede c-Silbe 6 mal. Außerdem werden vom 2. V-Tage ab je 5 *Reareihen gelesen*, d. h. also Reihen, die aus den Reaktionssilben bei den späteren heterogenen Tätigkeiten U und hwR (jedoch *nicht* MiR_i) bestehen, und deren Lesung ihre Unbekanntheit beseitigen soll; ferner vom 4. V-Tage ab je 6 n-Reihen.

In der Mitte des 1., 4. und 5. V-Tages wurden bei einigen dieser Reihen die Reaktionszeiten mit dem zählenden Chronographen gemessen. Es ergab sich als Z-wert für die Reaktionen in den gemessenen Reihen am 1. V-Tag 898 σ, am 4. V-Tag 676 σ, am 5. V-Tag 565 σ. Am Schluß des 5. V-Tages wurde an 10 fremden Silben das MiR_i geübt.

2. Die Prüfungsreihen.

a) Die heterogene Tätigkeit MiR_i.

Am 6. V-Tag wurden zunächst 4 n- und 4 Rea-Reihen gelesen. Dann wurden 12 Assoziationsreihen dargeboten. An nur *zwei fremden Silben* wurde das *MiR_i geübt*. Dann wurden aus 6 c-, v- und n-Silben bestehende *Prüfungsreihen* (wie bei den vorhergehenden Vpnen) gegeben, und zwar in Einzeldarbietung. Dazu wurde die Instruktion MiR_i erteilt. Die Zeitwerte waren (Tabelle 88):

Tabelle 88.

		c(geh)-Silben	v-Silben	n-Silben	v+?=c(geh)	n+?=c(geh)
MiR_i-Prüfungsreihen	Z	580	583	581	*—3*	*—1*
	aM	580	579	587	*+1*	*—7*
	mV	29	36	47		
	n	20	19	22		

Trotz der vorangegangenen Wiederholungen derselben Silbenpaare bei den c-Silben trat also *keine Verzögerung der heterogenen Tätigkeit* ein. Auch eine Vergrößerung der mV war nicht vorhanden, ebensowenig subjektive Hemmungen oder i. F.

b) Die heterogenen Tätigkeiten hwR und U.

Am 7. V-Tag wurden zunächst 12 Assoziationsreihen dargeboten, darauf 4 Rea-reihen gelesen. Danach wurden 4 Reihen dargeboten, die nach dem Typus der Assoziationsreihen aus cr- und v-Silben oder cu- und v-Silben zusammengesetzt waren, bei denen jedoch die nicht-gewohnten Instruktionen *U* oder *hwR* gegeben wurden, sodaß dann also bei den c-Silben eine *heterogene Tätigkeit* vorlag. Als Zeiten ergaben sich (Tabelle 89):

Tabelle 89.

		c(geh)-Silben	v-Silben	v+?=c(geh)
hwR-Hemmungsreihen	Z	648	658	—*10*
	aM	639	659	—*20*
	mV	19	20	
	n	9	11	
U-Hemmungsreihen	Z	542	548	— *6*
	aM	531	554	—*23*
	mV	27	30	
	n	11	10	
hwR- und U-Hemmungsreihen	Z	595	603	— *8*
	aM	585	607	—*22*
	mV	23	25	
	n	20	21	

Wiederum also machte sich eine *Verzögerung der heterogenen Tätigkeit* trotz der vorausgegangenen 106 *gleichen Silbenfolgen nicht* bemerkbar.

c) Eif und Reproduzieren.

Eine angefügte Reihe mit der Instruktion: „*Nennen des ersten Wortes, das einfällt*", ergab ein ähnliches Verhalten wie bei den anderen Vpnen bei der entsprechenden Instruktion.

Die Instruktion war der Vp „sehr unangenehm", und zwar infolge der „*Unbestimmtheiten.* Ich habe einen großen Spielraum, aber ich habe ihn nicht benutzt, und das hat mich geärgert". In drei Fällen wird umgestellt, und zwar bei einer cr- und 2 v-Silben. Dabei gibt die Vp an: „Ich habe *aktiv* umgestellt, weil ich nicht wußte, was ich sonst machen sollte. Ich habe nicht das erste gesagt, was kommt, sondern ich habe mich entschieden, umzustellen." Mit einem Reimwort wurde einmal reagiert (v-Silbe). Im übrigen wurde mit Worten reagiert, die irgendeinen lautlichen Zusammenhang mit der dargebotenen Silbe zeigen. Von einer *Tendenz*, die Silbe zu nennen, die gewöhnlich auf die betreffende *Silbe gefolgt* war, kann also auch hier *keine Rede* sein.

Endlich wurde dieser Vp. nach einer Pause von 15 Minuten die Aufgabe gestellt: „Nennen Sie mir Silben, die bei den Versuchen vorgekommen sind." Die Vp nannte 15 Silben, und zwar 4 cr-Silben (davon einmal nicht die dargebotene, sondern die Reimsilbe), 2 cu-Silben und 9 v-Silben (davon 4 mal die Reaktionssilben).

Auf Befragen gibt die Vp an: „Ich wußte nicht, daß manche Silben bei den Versuchen immer gereimt, manche immer umgestellt und manche abwechselnd gereimt und umgestellt wurden."

Am Schluß wurden der Vp *sämtliche c- und v-Silben* vermischt *dargeboten* und die Frage gestellt, ob eine oder beide Tätigkeiten und welche Tätigkeit bei der betreffenden Silbe gewöhnlich ausgeführt worden war. Die Vp gab bei den cr-Silben 3 mal die richtige und 3 mal eine unrichtige, bei den cu-Silben 3 mal die richtige und 3 mal eine unrichtige, bei den v-Silben 4 mal die richtige und 4 mal eine unrichtige Antwort, und bei 4 v-Silben blieb die Entscheidung fraglich. Auch hier machte sich also eine *Assoziationswirkung nicht* bemerkbar.

VIII. Zusammenfassung der Ergebnisse der Versuchsreihen D bis J.

1. Zusammenstellung der Ergebnisse.

Die Ergebnisse der Versuchsreihen A, B und C, bei denen trotz des intensiven *Lernens* von Silbenreihen die Verzögerung heterogener Tätigkeiten ausgeblieben war, hatten zu Bedenken gegen die Gültigkeit des Grundgesetzes der Assoziation geführt und den Versuch einer Nachprüfung dieses Gesetzes veranlaßt.

Dabei wurde auf die *Definition dieses Grundgesetzes* zurückgegangen, die als genügende Voraussetzung für das Entstehen einer Reproduktionstendenz eines bestimmten psychischen Gebildes b ansieht, wenn dieses Gebilde b häufig unmittelbar nach einem Gebilde a eingetreten ist und nun a wiederum ins Bewußtsein tritt. Diese Definition fordert also nicht das Vorhandensein einer Lernabsicht beim Entstehen der Assoziation, wenn auch die spezielleren Bestimmungen des Assoziationsgesetzes in der experimentellen Psychologie an Hand von Lernversuchen gewonnen zu werden pflegten.

Bei den Versuchsreihen D bis I wurde die Lernabsicht beim Bilden der Assoziationen ausgeschaltet und die gleichmäßige Aufeinanderfolge immer derselben beiden Silben durch die Instruktion zu gewissen *unifinalen Tätigkeiten* herbeigeführt, die die Vp nach dem Lesen der dargebotenen Silbe auszuführen hatte.

Die Prüfung der Frage, ob nach derartigen Wiederholungen derselben Silbenpaare auf das Darbieten der ersten Silbe hin eine Tendenz zur Reproduktion der zweiten Silbe auftritt, wurde auf folgende Weise vorgenommen. Die vorhergehenden Versuchsreihen (I) hatten gezeigt, daß die Instruktion: „Nennen der nächsten gelernten Silbe" *(Rp) nicht* als *indifferente*, sondern als homogene, zum Teil auch als heterogene Tätigkeit anzusehen ist. Eine völlig indifferente, also die Assoziationswirkung weder hemmende noch fördernde, dabei aber stabile Einstellung durch eine Instruktion erzeugen zu können, schien kaum erreichbar. Vielmehr hatte sich gezeigt, daß die Instruktion: „Lesen der dargebotenen Silbe und dann warten, ob etwas einfällt; dabei nichts vornehmen und nichts ablehnen" *(Eif)* nicht alle bestimmt

gerichteten Tätigkeitstendenzen mit Sicherheit ausschloß. Vielmehr führt sie in der Regel zur Benutzung irgendwelcher sekundärer Mittel, die der Beendigung der Reaktion dienen; sie ist ferner zu labil, als daß der Vleiter hier mit dem Vorhandensein oder Nichtvorhandensein bestimmter Faktoren sicher rechnen könnte.

Die durch die Assoziation erzeugte Reproduktionstendenz sollte sich daher in der Hauptsache an ihrer *beschleunigenden Wirkung homogener* und der *verzögernden Wirkung heterogener Tätigkeiten* resp. an dem Auftreten von i. F. oder Hemmungserlebnissen bei den heterogenen Tätigkeiten zeigen. Erst in zweiter Linie als eine Art Nebenkontrolle wurde die Instruktion Eif am Schlusse der jedesmaligen Versuchsreihe benutzt.

Um die Versuche von Zufälligkeiten möglichst unabhängig zu machen, wurde besonderes Gewicht auf eine weitgehende Variation der Nebenbedingungen gelegt und auf etwa mögliche Einwände im einzelnen Rücksicht genommen.

Als *unifinale Tätigkeiten* zur *Erzeugung der Assoziationen* wurden bei zwei von den 6 beschriebenen Versuchsreihen die Tätigkeiten gR (guttural Reimen) und lR (labial Reimen) benutzt, bei den übrigen die Tätigkeiten hwR (hart-weich Reimen) und U (Umstellen). Die Instruktion wurde zum Teil für mehrere hintereinander dargebotene Silben zugleich erteilt, zum Teil für jede Silbe gesondert.

Als *heterogene Prüfungstätigkeiten* nach Beendung der Assoziationsreihen wurden teils dieselben Tätigkeiten wie zur Bildung der Assoziationen benutzt, teils das MiR oder das MiR_i, teils sowohl das MiR_i wie die Tätigkeiten, die auch bei den Assoziationsreihen verwendet worden waren. Die Prüfungssilben wurden in der Regel sowohl bei der homogenen wie bei der heterogenen Tätigkeit einzeln dargeboten, um ein gegenseitiges Beeinflussen der Reaktionszeiten zu verhindern; bei einigen homogenen Tätigkeiten außerdem auch in geschlossener Reihe.

Als *Gruppen von Silben*, deren Reaktionszeit zu vergleichen war, standen bei der *homogenen* Tätigkeit zu Gebote 1. Silben, bei denen immer dieselbe Tätigkeit derart vorgenommen wurde, daß immer die gleichen beiden Silben aufeinander folgten: *c-Silben*, 2. Silben, bei denen abwechselnd zwei verschiedene Tätigkeiten vorgenommen wurden, und die daher keine einseitig gerichteten Reproduktionstendenzen aufweisen konnten: *v-Silben*, 3. bei einzelnen Versuchsreihen außerdem Silben, an denen immer die gleiche Tätigkeit vorgenommen wurde, aber nur halb so häufig wie bei den c-Silben: $\frac{c}{2}$ - *Silben*, und 4. Silben, die bis dahin nur gelesen waren, ohne daß eine der unifinalen Tätigkeiten an ihnen vorgenommen wurden: *n-Silben*.

Bei den heterogenen Tätigkeiten standen entsprechend zum Vergleich zu Gebote: 1. Silben, bei denen bisher immer eine andere Tätigkeit

ausgeführt worden war: *c(geh)-Silben*, 2. Silben, bei denen die gleiche und eine andere Tätigkeit gleich oft ausgeführt worden waren: *v-Silben*, 3. außerdem bei einigen Reihen Silben, bei denen bisher immer eine andere Tätigkeit ausgeführt worden war, aber nur halb so häufig wie die c(geh)-Silben: $\frac{c}{2}$*(geh)-Silben*, und 4. Silben, die bisher nur gelesen waren: *n-Silben*.

Endlich war bei der Mehrzahl der Versuchsreihen dafür Sorge getragen, daß die Tätigkeitszeiten bei den Silben, bei denen bisher immer dieselben Tätigkeiten ausgeführt worden waren (c-Silben), *unmittelbar* mit den Zeiten bei den Silben, an denen bisher immer die andere Tätigkeit ausgeführt worden war [c(geh)-Silben], verglichen werden konnten.

Es standen also auch bei derselben Vp allemal mehrere Vergleichsgruppen zu Gebote, die nach dem Assoziationsgesetz eine quantitative Abstufung der Zeitwerte ergeben mußten.

Bei sämtlichen Vpnen blieb jedoch die vom Assoziationsgesetz geforderte Wirkung sowohl bei der homogenen wie bei den verschiedenen heterogenen Tätigkeiten aus. Statt daß also z. B. die Reaktionszeiten $t_c < t_{\frac{c}{2}} < t_v < t_{\frac{c}{2}} < t_{c(geh)}$ waren, ergab sich $t_c = t_{\frac{c}{2}} = t_c = t_{\frac{c(geh)}{2}} = t_{c(geh)}$ (Vp E, W = 250); statt der Reaktionszeiten $t_{c(geh)} > t_n$ (und t_v) bei der heterogenen Tätigkeit MiR_i ergab sich $t_{c(geh)} = t_n = t_v$ (Vp G, W = 250; Vp H, W = 150; Vp J, W = 100), und statt $t_c < t_v < t_{c(geh)}$ bei den Tätigkeiten hwR und U ergab sich $t_c = t_v = t_{c(geh)}$ (bei denselben Versuchsreihen).

Ebensowenig wie eine sichere Verzögerung der heterogenen Tätigkeit oder eine sichere Verkürzung homogener Tätigkeiten trat eine *i. F.* oder ein auf einer Tendenz, die gewöhnten folgenden Silben zu nennen, beruhendes *Hemmungserlebnis* ein. Vielmehr zeigte sich die *Gleichheit* der nach dem Assoziationsgesetz als verschieden zu erwartenden Reaktionszeiten mit einer überraschend *großen Genauigkeit*.

Die Anzahl der Vpnen sowie die relativ große Zahl der zu Gebote stehenden Fälle bei den einzelnen Vpnen schließt einen Zufall als Erklärungsprinzip aus. Will man daher nicht die Folgerung ziehen, daß das Assoziationsgesetz in der bisherigen Fassung zu weit geht, so wird man nach Faktoren suchen müssen, die die Zeitverschiedenheit verdecken oder die Bedingungen des Assoziationsgesetzes als nicht erfüllt erscheinen lassen. Die hier vor allem in Betracht kommenden Einwände sind bereits erwähnt und auch die zu ihrer Entkräftung benutzten speziellen Anordnungen mitgeteilt.

Vor allem war darauf zu achten, daß wirklich die *Auffassung* der dargebotenen Silben gesichert war. Dies geschah durch die Instruktion:

„Lesen". In einer Anzahl von Versuchsreihen wurde in der bei Versuchen üblichen Weise nur *innerlich gelesen*, und zwar wurde diese Tätigkeit, wie die Selbstbeobachtung zeigt, auch wirklich durchgeführt. Zur Sicherung darüber hinaus und zur Erhaltung des zweiteiligen Charakters der Prozesse wurden bei einem weiteren Teil der Versuchsreihen die dargebotenen Silben *laut vorgelesen*. Zugleich sollten die gesonderten Zeitmessungen für beide Tätigkeitsabschnitte einen genaueren Anhaltspunkt für etwaige Zeitverlängerungen bieten. Endlich wurden die Silben vielfach nicht in Reihen, sondern einzeln dargeboten.

Dem Einwand, daß das Erreichen der *Maximalgeschwindigkeit* die Zeitunterschiede verdeckt habe, wurde mit zwei Mitteln begegnet: 1. Bei zwei Versuchsreihen (E und F) wurde die *Zeitmessung von Anfang an* regelmäßig durchgeführt und bei andern Versuchsreihen hin und wieder Stichproben genommen. 2. Als heterogene Tätigkeit nach Erledigung der die Assoziation stiftenden Wiederholungen wurde eine nur *wenig vorgeübte Tätigkeit* benutzt, das MiR_i. Die Versuche ergaben zu 1., daß die *Verkürzung der homogenen Tätigkeit* auch bei noch *nicht voll geübten Tätigkeiten ausbleibt*, zu 2., daß die *verzögernde Wirkung* der „Assoziation" sich auch nicht bei *nicht maximal* geübten heterogenen Tätigkeiten zeigt; ja die *Gleichheit* der Reaktionszeiten der verschiedenen Silbengruppen war gerade beim MiR_i besonders genau.

Daß eine Tendenz zur Reaktion in bestimmten rhythmischen Abständen jedenfalls in der übergroßen Mehrzahl der Fälle nicht vorlag, zeigt die Selbstbeobachtung und ist auch bei der ganzen Art der Darbietung der Prüfungsreihen als Einzelsilben und der Benutzung noch relativ ungeübter heterogener Tätigkeiten wie des MiR_i an und für sich unwahrscheinlich.

Auch sonst habe ich den Anforderungen an weitgehende Berücksichtigung aller störender Faktoren möglichst gerecht zu werden versucht. Abgesehen von den sorgfältig *ausgewählten Silben* dienten dazu vor allem das *Vergleichen der Geläufigkeit* der n-Silben vor ihrer Verwendung in den Prüfungsseihen durch Feststellen ihrer Lesezeiten und bei einem Teil der Versuche das *Lesen* der späteren *Reaktionssilben* bei dem hwR und U als heterogener Tätigkeiten, um diesen Silben die etwa störende Unbekanntheitsqualität zu nehmen.

Auch auf eine *möglichst geringe Veränderung der Konstellation* bei den *Assoziations- und Prüfungsreihen* wurde Bedacht genommen. Bei manchen Versuchsreihen treten überhaupt keinerlei andere Instruktionen oder Verschiebungen der äußeren Anordnung auf. Die Vp wurde von vorne herein daran gewöhnt, die Reaktionssilben in den zum Schallschlüssel führenden Trichter zu sprechen, so daß die Zeitmessung für sie

keine wesentlichen Veränderungen mit sich brachte. Aber auch wenn die Assoziationsreihen zusammenhängend dargeboten wurden, jedoch bei den Prüfungsreihen die einzelnen Silben gesondert, wurde die gleiche äußere Apparatur verwendet.

Es ist bisweilen berechtigt, Verschiedenheiten der Reaktionen auf *Unterschiede der Konstellation* zurückzuführen. Eine solche Erklärung ist, sofern unter Konstellation die Gesamtheit der vorliegenden Umstände verstanden wird, keineswegs falsch. Denn die Gesamtheit der vorliegenden Bedingungen enthält naturgemäß auch die Ursachen der betreffenden Verschiedenheit. Eine *Erklärung durch Konstellationsverschiedenheit* in diesem Sinne ist jedoch *nichtssagend*, da sie nicht über das Selbstverständliche hinausgeht. Eine wirkliche Klärung liegt immer erst in dem Auffinden einer *speziellen Bedingung* oder einer Reihe von speziellen Bedingungen. Das Sichzurückziehen auf die Konstellation ist daher im Grunde nichts anderes als ein Hinweis auf die im einzelnen nicht faßbaren „Nebenumstände", d. h. es bedeutet in Wirklichkeit einen Verzicht auf eine Erklärung[1]).

Ein solcher Verzicht kann bisweilen unvermeidlich sein, vor allem, wenn es sich um die Erklärung des Zustandekommens eines einzelnen abweichenden Falles handelt. Aber so sinnvoll die in der Benutzung des Konstellationsbegriffs liegende Behauptung, daß nicht die Hauptumstände, sondern die *Nebenumstände* die betreffenden Wirkungen herbeigeführt haben, im Einzelfall sein kann, als Erklärungsprinzip einer *allgemeinen* Erscheinung ist sie nichtssagend, da ja damit die Nebenumstände zu Hauptfaktoren gemacht werden.

Der Einwand, daß für den Ausfall der vorliegenden Versuche die *Konstellation* verantwortlich zu machen ist, würde daher nur bedeuten, daß bestimmte *Ursachen* für diese Ergebnisse *nicht ersichtlich* sind, oder daß hier nach bestimmten Bedingungen, etwa infolge dauernden Wechsels der speziellen Bedingungen, überhaupt nicht gefragt werden dürfe; eine Behauptung, der gegenüber der Versuch einer bestimmten Frage und Antwort naturgemäß doch offen steht.

Der Hinweis auf die Konstellation scheint mir also keinen stichhaltigen Einwand gegen die bisherigen Ergebnisse abzugeben.

Endlich sind als Bestätigung für das Fehlen einer Reproduktionstendenz der nachfolgenden Silbe, das in der Gleichheit der Reaktions-

[1]) Im Begriff der Konstellation soll anscheinend bisweilen der Begriff der *Gesamtstruktur* anklingen: nicht die einzelnen Fakten für sich, sondern die Art ihres Beisammen, das Ganze als solches sei die spezielle Ursache. Aber auch, wo dieser Sinn wirklich gemeint wird, hat der Hinweis auf die Konstellation nur dann einen Erklärungswert, wenn die verursachende Struktur wirklich in ihrer *spezifischen* Eigenart gegenüber anderen Strukturen eindeutig *bestimmt* wird.

zeiten zum Ausdruck kommt, die *Eif-Reihen* zu erwähnen, die meist am Ende der Versuchsreihen angefügt wurden. Wie aus den Vorversuchen zu erwarten war, zeigten die bei dieser Instruktion wirklich stattfindenden Tätigkeiten einen recht verschiedenen Charakter. Trotzdem trat bei *keiner einzigen Vp* eine allgemeine *Tendenz* auf, bei den c-Silben die *nachfolgenden Silben* zu nennen. Wurde die Instruktion relativ gut befolgt, so pflegte überhaupt keine Tendenz zu einer Verbalreaktion aufzutreten; aber auch als Vorstellung aufzutauchen, zeigte die folgende Silbe keine Tendenz.

Damit scheint mir erwiesen, daß das Assoziationsgesetz in seiner bisherigen Fassung nicht haltbar ist, da die von diesem Gesetz geforderten Wirkungen, ohne daß verdeckende Faktoren vorliegen, ausbleiben können, auch wenn die vom Gesetz geforderten Bedingungen erfüllt sind.

2. Die möglichen Fehler des Assoziationsgesetzes.

Ist man gezwungen, die Gültigkeit eines Gesetzes abzulehnen, das sich für eine so breite Schicht von Vorgängen als Erklärungsgrund scheinbar bewährt hat wie das Assoziationsgesetz, so wird man naturgemäß nicht daran denken können, die Ergebnisse aller bisherigen Experimente, deren Erklärung auf dem betreffenden Gesetz basierte, auf irgendwelche unbestimmte Versuchsfehler zurückführen zu wollen. Da ferner nicht bestimmte Ansätze als *quantitativ* unrichtig beanstandet werden, sondern es sich um das Auftreten oder Nichtauftreten einer gewissen Tendenz handelt, so ist am ehesten zu erwarten, daß das betreffende als falsch befundene Gesetz *zu weit formuliert war.* D. h. für das Zustandekommen der angegebenen Wirkungen sind irgend welche Zusatzbedingungen Voraussetzung, die im Gesetz nicht genannt werden, und zwar Bedingungen, die in den bisherigen Versuchen in der Tat erfüllt zu sein pflegten.

Gemäß dem Inhalt des Grundgesetzes der Assoziation kann die bisherige Formulierung in *zwei Richtungen* zu weit gegangen sein, indem entweder bestimmte für das *Entstehen der Assoziation* notwendige Bedingungen, oder indem bestimmte Bedingungen für das *Wirksamwerden der Reproduktionstendenz* außer acht gelassen waren; endlich konnte beides zugleich der Fall sein.

Betreffs des *Entstehens* einer Assoziation zwischen zwei psychischen Gebilden a und b setzt das Grundgesetz als hinreichend das wiederholte Hintereinanderdagewesensein der betreffenden Erlebnisse fest (vgl. meine vorläufige Mitteilung S. 220). Mit steigender Wiederholungszahl wächst die Stärke der Assoziation.

Betreffs des *Wirksamwerdens* der Rp-Tendenz des Erlebnisses b genügt nach dem Grundgesetz das Bewußtsein von a.

Es wäre also möglich, daß entweder für das Entstehen oder für das Wirksamwerden oder endlich für beides noch *Zusatzbedingungen* notwendig vorhanden sein müßten.

Da bei den hier vorliegenden Versuchen im Gegensatz zu den meisten experimentellen Untersuchungen, die sich mit dem Assoziationsgesetz beschäftigen, die Assoziationen nicht durch Lernenlassen der Silbenpaare, sondern unter Ausschalten des Lernens durch sogenannte „*determinierte*" *Assoziationen* zustande gekommen waren, so liegt der Gedanke nahe, daß das Assoziationsgesetz Bedingungen, die für das Entstehen einer Assoziation notwendig sind, außer acht gelassen hat. Die Versuchsreihen A bis C zeigen jedoch, daß auch trotz des *Lernens* von Silbenreihen die durch das Assoziationsgesetz geforderte Wirkung nicht einzutreten braucht. Sie sprechen daher dafür, daß abgesehen von einer vielleicht falschen Formulierung der Bedingungen für das Entstehen der Assoziation jedenfalls auch die Bedingungen des Wirksamwerdens der mit der Assoziation zusammenhängenden Reproduktionstendenz nicht richtig angegeben sind.

Von der großen Zahl von Problemen, die das Fallenlassen des Assoziationsgesetzes in seiner alten Formulierung mit sich bringt, beschäftigen sich die folgenden Versuchsreihen vorwiegend mit den *Bedingungen des Wirksamwerdens der Rp-Tendenz.*

Sollte in die von dem Assoziationsgesetz übersehenen Bedingungen Einblick gewonnen werden, so galt es zunächst womöglich folgende Aufgabe zu lösen: Eine äußerlich ähnliche Anordnung war ausfindig zu machen, bei der die von dem Assoziationsgesetz geforderten, aber in den bisherigen Versuchsreihen ausgebliebenen Wirkungen in der Tat eintreten.

(Eingegangen am 20. April 1921.)

Störung der Orientierung am eigenen Körper.

Beitrag zur Lehre vom Bewußtsein des eigenen Körpers.

Von

Prof. **A. Pick** (Prag).

Die Fülle des Spekulativen und Konstruktiven in der Lehre vom Verlust des Körperbewußtseins, von den Defekten der „Somatopsyche" steht in umgekehrtem Verhältnis zu dem, was darüber durch Beobachtung festgestellt ist; zieht man von diesem auch das noch ab, was Psychasthenische und Hysterische dargeboten und was deshalb gewiß zunächst kaum als reinem Beobachtungsmaterial entnommen gewertet werden kann, dann bleibt so wenig übrig, daß jede einschlägige Mitteilung auch schon in sich ihre Berechtigung trägt.

In den Ferien 1920 war der 67jährige frühere Geschäftsdiener Franz Z. mit nachstehender Anamnese zur Klinik aufgenommen worden. Er kränkelt seit 8 Jahren mit Darmkatarrh, Nasenbluten. Seit $1^1/_2$ Jahren liegt er wegen Schwäche der Beine zu Bette; das rechte Bein sei schwächer gewesen. Etwa 14 Tage vor der Aufnahme hätte er eines Nachmittags über Kälte geklagt; „es schüttelte ihn", er wurde blaß und später blau, war nicht (?) bewußtlos, benäßte aber das Bett; darnach hätte er nicht mehr den rechten Arm bewegen können; auch das Gesicht sei schief gewesen; was sich jedoch schon am anderen Tage wieder gab. In den letzten zwei Jahren hat sich eine bis zu einem hohen Grade zunehmende Gedächtnisschwäche entwickelt. Infektion nicht vorhanden. Eine Totgeburt.

Aus dem somatischen Befunde sei Nachfolgendes herausgehoben: Lichtreaktion der Pupillen links gering, wenig ausgiebig, rechts spurweise. Der rechte Mundfacialis zeigt eine Andeutung von Parese, Zunge gerade. Der rechte Arm in Contracturstellung fast vollständig unbeweglich, Armreflexe beträchtlich gesteigert. Das rechte Bein ebenfalls in typischer Contracturstellung (Streckcontractur). Patellarsehnenreflexe beiderseits gesteigert, r. > l., rechts Clonus, beiderseits Fußphänomen, Babinski rechts; rechtsseitige leichte Hemihypästhesie gegen die distalen Teile zunehmend. Wassermann im Blute negativ.

Psychisch erscheint das Sensorium frei. Sprachverständnis und Sprache frei, hochgradige, wechselnde Gedächtnis- und Merkfähigkeitsschwäche mit ausgesprochener Neigung zu Konfabulation, mangelhafte zeitliche Orientierung; dabei Bewußtsein der Gedächtnisstörung und auch der Lähmung; gemütliche Verstumpfung auch bezüglich der Wertung dieser Defekte.

Bei der im Oktober zuerst versuchten Prüfung des Bewußtseins seiner Körperlichkeit zeigte nun der Kranke ganz auffällige Defekte in derselben, die am besten so wiedergegeben werden, wie sie sich bei einzelnen Prüfungen darstellen, namentlich auch deshalb, um Vergleiche mit den an einem früheren Falle beobachteten zu ermöglichen.

Nach einigen allgemeinen Fragen, aus deren Beantwortung hervorgeht, daß sich bezüglich seiner Intelligenz nichts Wesentliches geändert hat, wird folgendermaßen fortgefahren:

(Wo ist das linke Bein?) Ich weiß nicht.

(Ist es dies? [Aufs rechte gezeigt.]) Ja.

(Ist das die linke Hand? [Rechts gezeigt.]) Ja.

(Und die Rechte?) Zeigt die Linke: Ja.

(Wo haben Sie die Augen?) Zeigt zuerst auf die Augen des Examinierenden, dann ganz ratlos umhersuchend.

Neuerlich: (Wo haben Sie die Augen?) Fährt ratlos in der Luft herum, blickt die Hand an, dann fährt er sichtlich automatisch nach dem Hinterkopf. Auf nochmalige Frage fährt er mit der Hand an die Stirn.

(Wo ist das linke Ohr?) Zeigt zuerst auf die linke Stirnseite. Auf nochmalige Frage fährt er zunächst an die linke Wange, dann langsam, fast tastend ans linke Ohr. (Bei zugehaltenen Augen.) (Wo haben Sie die Ohren?) Fährt mit der linken Hand tastend zunächst über die rechte Hand, dann ergreift er ein Stück der Bettdecke, hebt es auf und sagt: hier.

Es wird ihm jetzt die Hand an sein rechtes Ohr geführt, worauf er sagt: Aha, hier ist es. Er soll es jetzt noch einmal zeigen. Fährt wieder ratlos suchend herum. Wenn man ihm die Hand ans Kinn führt, sagt er: Das ist es nicht. Sowie man ihm aber die Hand zum Ohr bringt, sagt er sofort mit Zeichen von Befriedigung: Ja, das ist das Ohr! (Zeigen Sie Ihre rechte Hand!) Fährt an den Ärmel des rechten Armes und sagt: Das ist sie. Als ihm dann seine Hand an den rechten Arm des Wärters gebracht wird, sagt er ebenfalls, das sei sein rechter Arm. Schlüssel, Uhr erkennt er bei geschlossenen Augen in der rechten Hand nicht, die Uhr bezeichnet er als Hand, Glas erkennt er. Schlüssel erkennt er nicht.

(Wo haben Sie die Zunge?) Macht zuerst Kaubewegungen, dann streckt er die Zunge vor.

(Wo ist das Kinn?) Fährt richtig hin, nachdem er vorher mit der rechten Hand an den Mund gegriffen.

(Nase?) Fährt in der Luft herum, dann wieder an die Hand des Wärters, der ihm die Augen zuhält.

(Wo sind die Augen?) Die sind verlegt.

(Wo sind die Augen?) (Sie werden ihm schnell aufgedeckt.) Greift mit der Hand zuerst in der Luft herum, dann nach dem Examinierenden und tastet an ihm herum.

(Wo sind die Augen?) Sucht herum, dreht den Kopf suchend hin und her, greift mit der Hand in die Luft herum. (Wo haben Sie die Augen?) Das ist bei Gott. (Sie sehen doch!) Ja. (Also wo?) Ja, aber wo sind sie? (Haben Sie die Augen?) Wo sind sie? Wo sind sie? Ich weiß nicht, wo sie sind. (Machen Sie die Augen zu!) Tut es richtig. (Wo sind also die Augen?) Greift in der Luft herum, greift dann nach dem Scheitel.

(Wo haben Sie den Rücken?) Blickt suchend herum. (Haben Sie keinen Rücken?) Ja. (Zeigen Sie!) Greift zuerst auf der Decke herum, fährt dann nach dem Kopfpolster, will hinter das Polster fahren und sagt: da hinten. (Wo ist der Kopf?) Fährt suchend nach der Stirn: hier. (Wo ist der Bauch?) Fährt nach der Decke, hebt eine Falte ab und sagt: hier. (Die Decke wird ihm abgenommen.) (Wo ist der Bauch?) Sucht in der Luft herum. Als ihm auf den Bauch geklopft wird, sagt er: Das ist der Bauch. (Wo ist der Hals?) Fährt an den Scheitel. (Wo habe ich den Hals?) Zeigt richtig den Hals am Examinierenden. (Wo sind die Augen? Haben Sie sie?) Ja. (Wieso wissen Sie das?) Ich sage doch. (Wo habe ich die Augen?) Sie haben eine Brille drauf. (Wo haben Sie die Augen?) Ich habe

die Augen hier, fährt mit der Hand in der Luft vor sich herum. Es wird ihm eine Brille gegeben; er soll sie aufsetzen. Er versucht die Brille mit der linken Hand ziemlich richtig aufzusetzen. (Wissen Sie nicht, wo Sie die Augen haben?) Nein. (Haben Sie sie verloren?) Ja, das wäre ein Spaß (lacht). (Haben Sie sie aufgehoben?) Woher, da würde ich ja nicht sehen. (Wo haben Sie sie hingegeben?) Das weiß ich nicht. Ich bin um sie gekommen und weiß nicht wie. Es werden ihm die Augen zugehalten: Jetzt seh' ich gar nichts! Ich habe sie verdeckt. (Wovon verdeckt?) Von der Hand. Die Augen werden aufgedeckt. (Sehen Sie jetzt?) Ja. Beginnt plötzlich in weinerlichem Tone: So kommt man um die Augen. Fängt zu weinen an.

6. X. 1920. (Wie geht es?) Gut. (Kennen Sie mich?) Ja. (Wo haben wir miteinander gesprochen?) Hier! (Was habe ich Sie gefragt?) Ich weiß schon nicht mehr. (Wegen der Augen?) Der Herr Doktor hat auch gefragt, ob ich sehe! (Wo sind die Augen?) Nach einiger Überlegung richtig. (Wo sind sie jetzt?) (Zugehalten.) Jetzt sind sie zugehalten. (Wer hat sie zugehalten?) Der Herr Doktor. (Sind sie weg?) Weg. (Was ist das, was Sie fühlen?) Die Augen. (Was ist das?) (Es wird ihm die Hand des Examinierenden an seine Hand gegeben.) Die Augen. Die Augen werden ihm freigegeben. (Was halten Sie in der Hand?) Die Augen. (Wo sind die Augen?) Fährt nach dem Examinierenden an die Weste: hier oben.

7. X. 1920. Examen. (Wie geht es?) Gut. (Kennen Sie mich?) Ja. (Woher?) Gestern war ich hier. (Was habe ich Sie gefragt?) Das weiß ich nicht. (Wie lange sind Sie hier?) ..... Bezeichnet Schlüssel, Geldbörse und anderes richtig. Es werden Pat. die Augen zugehalten; er hält zufällig ein Taschentuch in der Hand. Befragt, was er in der Hand halte, sagte er: nichts. Als es ihm aber weggenommen wird, sucht er mit der Hand in der Luft herum. Einen Schlüssel erkennt er sofort mit dem Tastsinn. (Ring.) Das weiß ich nicht; stülpt ihn aber richtig auf den Finger. Als ihm der Ring optisch geboten wird, sagt er sofort: Ring. Flasche (taktil): Etwas Schweres. Erst nach längerer Zeit erkennt er sie. (Ring.) Jetzt richtig. (Löffel.) Weiß nicht. (Schlüssel.) Auch nicht. (Leuchter.) Das erkenne ich nicht. Optisch gebotenen Löffel: sofort richtig, darauf in die Hand gegeben, bei geschlossenen Augen richtig erkannt. Jetzt nur taktil geboten: Flasche, Leuchter. Als ihm der Patentverschluß in die Hand gegeben wird, sagt er: Das ist kein Leuchter. Nach einer Weile: Flasche. Jetzt Leuchter nur taktil geboten: Glas. Nach längerer Zeit optisch dargebotener Leuchter richtig.

(Wo haben Sie die Augen?) Blickt wie suchend in die Hand, wird weinerlich. (Wo sind die Augen?) Das weiß ich nicht. (Wo sind die Augen?) Ich sehe sie nicht. (Sie sehen mich doch!) Ja. (Es wird ihm ein Schirm vor die Augen gehalten: Wo haben Sie jetzt die Augen?) Ich sehe jetzt nichts. (Wo sind die Augen?) Ich weiß nicht, wo sie sind. (Wo hat der Mensch die Augen? Habe ich Augen?) Ja. (Wo sind meine Augen?) Fährt mit der Hand gegen das Gesicht des Examinierenden. (Haben Sie die Augen im Kopf? Wo ist der Kopf?) Fährt sich langsam, unsicher an den Kopf und auf dem Kopfe herum. (Wo sind die Augen?) Im Inneren. Nach einer Weile: Ich weiß nicht. Es werden ihm die Augen zugehalten: Jetzt sind überhaupt keine Augen. Aufgedeckt: Jetzt sind sie da! (Wo haben Sie die Ohren?) Fährt zuerst in der Luft vor sich, dann an dem Kopfe herum, unsicher, endlich greift er zufällig an das linke Ohr und fragt dann: hier? (Wo haben Sie das andere Ohr?) Fährt unsicher über den ganzen Kopf hin, dann nach der rechten Schläfe, endlich bekommt er das rechte Ohr zu fassen und sagt dann sofort: Hier. Es wird ihm die Hand an das linke Auge geführt: (Wo ist das andere Auge?) Daneben. (Wo ist die Nase?) Fährt langsam hin. (Wo haben

Sie die Haare?) Fährt an den Kopf. (Wo haben Sie den Bart?) Ich habe keinen. (Wo ist der Schnurbart?) Fährt ans Kinn. (Wo haben Sie den Rücken?) Man liegt darauf. (Zeigen Sie!) Das kann ich nicht, ich würde ihn nicht finden. (Wo haben Sie die Hand?) Zeigt die Linke. (Wo ist die zweite Hand?) Ich habe keine. (Hier ist die eine!) Die rechte Hand. (Wo ist die andere?) Zeigt die linke Hand. Die linke Hand wird ihm gezeigt. (Wo ist die andere Hand?) Zeigt jetzt mit der linken Hand die rechte.

Mit den seiner Zeit von mir zur Diagnose des atrophischen Hinterhautlappens verwendeten Zusammenlegbildern kommt er so ziemlich zurecht, so daß diesbezüglich keine besondere Störung angenommen werden kann. An einem Bild zeigt er richtig Augen und Ohren. Im Bilderbuch bezeichnet er die verschiedenen Gegenstände richtig, ebenso einfache Vorgänge, die im Bilde dargestellt werden.

Praxie: (Wie salutiert man?) Fährt ans linke Ohr, dann über die Stirn, gibt dann die Hand vorn an die Stirn. (Wie winkt man?) Fährt ins Ohr, an den Hinterkopf, dann über die Stirn. (Wie droht man?) Das weiß ich nicht. (Wie dreht man die Drehorgel?) Ich habe nicht gespielt. (Wie ißt man?) Mit dem Löffel. Zeigt es richtig auch ohne Löffel, aber etwas ungeschickt und langsam.

8. X. 1920. Examen. (Kennen Sie mich?) Ja. (Woher?) Von hier. (Was haben wir miteinander gesprochen?) Nichts. (Haben Sie gestern etwas verloren?) Nein. (Kennen Sie den Herrn?) (Assistent, der ihm heute früh seinen Namen gesagt hat.) Ich kenne ihn, aber den Namen weiß ich nicht, er hat mir ihn nicht gesagt. (Wurden Sie vom Schlag getroffen?) Das weiß ich nicht. (Sind Sie gelähmt?) Ich weiß nicht. (Warum liegen Sie?) Ich kann nicht gehen. (Warum können Sie nicht gehen?) Das weiß ich nicht. (Welche Seite ist gelähmt?) Die rechte. (Welche ist das? Zeigen Sie!) Zeigt die linke Hand. (Und wo ist die linke?) Zeigt wieder die Linke. (Wo haben Sie die Beine?) Blickt richtig nach ihnen. Es wird ihm das linke Bein gehoben und gefragt: (Ist das das rechte Bein?) Ja. (Das rechte Bein gehoben: Welches ist das?) Das linke. Berührung fühlt Pat., kann aber nicht sagen, ob am rechten oder am linken Bein. Es wird mit den Fingern zugleich über beide Beine gefahren; er fühlt es als eine Berührung. Bei starker Berührung gibt er spontan zu, es sei stärker, fühlt sie aber auch nur als eine. Werden die Beine nacheinander berührt, so gibt er richtig zwei Berührungen an. Das linke Bein erhoben, gibt er richtig an. Erheben beider Beine fühlt er richtig. Jetzt fühlt er die gleichzeitige Berührung beider Beine als zwei. (Wo haben Sie die Hände?) Zeigt die linke. (Die andere Hand?) Zeigt wieder die linke. (Wo ist die andere?) Ich weiß nicht. Erst, als die rechte erhoben wird, sagt er: das ist die andere. Es wird ihm die rechte Hand vorgehalten und dahinter ein Schirm. (Wo ist die andere Hand?) Ich weiß nicht. Bewegungen der anderen Hand hinter dem Schirm haben gar keine Wirkung und auch, als der Schirm weggenommen wird, beachtet er die Hand nicht. Erst als hingewiesen wird, sagt er, das ist die andere. (Wieviel Hände haben Sie?) Zwei. Es wird jetzt der Schirm vor beide Hände gegeben: Jetzt habe ich gar keine. (Fühlen Sie sie?) Macht mit den Fingern tastende Bewegungen. Der Schirm wird weggegeben. (Wo ist die Hand?) Macht Bewegungen, kommt zufällig mit der linken Hand in sein Gesichtsfeld, sagt dann gleich: hier. (Wo ist die Nase?) Schaut herum, greift herum, zuerst in der Luft, dann an den Kopf, findet endlich die Nase. (Wo haben Sie den Bart?) Zeigt aufs Kinn, wo er keinen Bart hat. (Was ist das?) Das Kinn. (Was ist das? Er wird dabei am Schnurbart gezogen.) Bart. (Wo haben Sie die Augen?) Fährt jetzt ziemlich prompt mit der linken Hand ans linke Auge. Es werden ihm die Augen zugehalten. (Wo sind die Augen?) Ich sehe nichts. Fährt mit der Linken zuerst im Gesichte herum, dann tastend an die linke Schläfe. (Haben Sie die Augen?) Ich sehe sie nicht, ich habe keine (die Augen werden

aufgedeckt). (Wo sind sie [sc. die Augen].) Er hebt die linke Hand und sagt: Das ist eine. (Was?) Eine Hand. (Wo haben Sie die Augen?) Ich sehe, aber ich weiß nicht, wo die Augen sind. (Was ist mit den Augen geschehen?) Ich weiß nichts. (Sind die Augen weg?) Ja, weg. (Sie sehen doch! So müssen Sie sie haben!) Sucht an der Stirn mit der Hand und dann auf der Bettdecke herum.

(Wo sind die Ohren?) Zeigt richtig hin und sagt: Die taste ich. Es werden ihm die Ohren zugehalten und er schriftlich aufgefordert, die Ohren zu zeigen. Zeigt richtig das rechte Ohr. (Wo ist der Hals?) Fährt hin und tastet, sagt nach einiger Zeit: Hier. (Wo ist der Hinterkopf?) Fährt zuerst an die Stirn, dann langsam weiter. (Wo ist der Rücken?) Ich liege darauf. Fährt mit der Hand langsam bis zur Schulter, bleibt dort stehen. (Wo haben sie den Podex?) Lacht, fährt dann nach langem Suchen bis zur Hüfte. (Sie wissen nicht, wo er ist? Haben Sie ihn verloren?) Das wäre schon, ich brauche ihn nicht. Den Penis sucht er lange, findet ihn dann aber.

9. X. 1920. Examen. (Guten Morgen!) Guten Morgen. (Wie geht es?) Wenn es so sein wird, so gut. (Was ist gut?) Wenn ich gesund wäre. (Was fehlt Ihnen?) Ich weiß nicht. (Warum liegen Sie?) Es wäre mir lieber, wenn ich gehen könnte. (Sie können nicht gehen?) Nein, die Beine dienen mir nicht. (Wie lange sind Sie krank?) Lange, genau kann ich es nicht sagen. (Was sind Sie?) Schuhmacher. (Aber zuletzt?) Im Geschäft. (Was für Geschäft?) Schuhgeschäft. (Was waren Sie zuletzt?) Das weiß ich nicht. (Sie waren doch zuletzt in einer Buchhandlung?) Ja. (Bei wem?) Bei T. (Und vorher?) Das weiß ich nicht. (Was ist ein Jahr?) 12 Monate. (Und ein Monat?) Es verwirrt sich mir. (Was ist das ein Monat?) 24 Tage, 24 Wochen. (Was ist eine Woche?) Woche weiß ich. Eine Woche ist 12 Sonntage. (Was ist ein Tag?) Das weiß ich. (Wieviel Tage hat die Woche?) 6. (Was für Tage haben wir?) Zählt die Wochentage richtig auf. (Das sind doch 7 Tage! Was sind das 7 Tage?) Eine Woche. (Was ist ein Tag? Wie lange dauert ein Tag? Was ist eine Stunde?) Das ist wenig. (Wieviel Stunden hat ein Tag?) 24. (Was ist das? [Uhr.]) Nennt Gegenstände richtig. (Was haben wir jetzt für Geld?) Das weiß ich nicht. (Wonach zählen wir?) Niemand sagt es mir. (Haben wir jetzt Gulden?) Ja, aus Papier. (Was ist das eine Krone?) Das ist wieder Silber. Es wird ihm eine Papierkrone gezeigt. (Die Ausgabe der Papierkronen fällt in seine Krankheit.) Solche hat es nicht gegeben. (5-K-Papiergeld?) Kennt es nicht, liest aber 5 richtig ab. (Wo haben Sie die Augen?) Hier. Zeigt nach dem Gesichte. Die sind oben. (Wo sind sie jetzt?) (Es werden ihm die Augen zugehalten.) Jetzt ist's finster. (Aber die Augen? Was ist mit ihnen?) Das weiß ich nicht. (Wo sind die Augen?) (Werden freigegeben.) Ich weiß nicht, wer sie hinausgeworfen hat, ich sehe nicht. (Sehen Sie den Herrn Doktor?) Ja. (Sehen Sie mich?) Ja. (Also, wie ist das?) Ich sehe. (Und wenn der Mensch sieht?) Da ist Licht! (Aber was ist's mit den Augen?) ..... (Wo sind die Augen?) Die sind oben (zeigt mit den Fingern gegen die Zimmerdecke.) Jetzt kenne ich mich nicht aus. Ich habe doch früher so gut gesehen. (Sehen Sie jetzt nicht so gut?) O ja, ich sehe auch gut, aber doch verwirre ich mich. (Ohren haben Sie?) Ohren habe ich (greift richtig nach dem Ohr). (Nase haben Sie auch?) Greift zuerst an die Wange und tastet sich bis an die Nase. (Mund haben Sie auch?) Ja (zeigt sofort richtig). (Rücken haben Sie auch?) Hinten. (Wo haben Sie den Rücken?) Da fragen Sie zuviel. (Wo haben Sie die Hände?) Zeigt die Linke. (Wo ist die andere?) Hier. (Hat an die richtige Stelle der Decke gegriffen, unter der die Hand lag.) Die rechte Hand wird jetzt aufgedeckt. (Wo ist die andere Hand?) Sucht jetzt herum, findet sie nicht, sagt: Man hat sie mir verräumt. Bei weiterem Suchen bekommt er die Hand des Examinierenden zu fassen, sagt: Da ist die Hand. (Gehört die Ihnen?) Nein. (Woran erkennen Sie, daß das nicht

Ihre Hand ist?) Erst als ihm der rechte Arm hochgehoben wird, wobei er Schmerzen hat, sagt er: Das ist meine Hand. Als er seine gleich darauf zeigen soll, blickt er wieder suchend vor sich herum, fährt mit der Hand über die Bettdecke. (Wo haben Sie den Mund?) Es wird ihm dabei die linke Hand festgehalten. Ist ganz ratlos, sagt: Ich werde mir die Frau rufen, die wird es mir zeigen. (Wo haben Sie die Ohren?) Die linke Hand wird festgehalten. Ich werde sie suchen. (Wo werden Sie sie suchen?) Ich werde sie nicht finden. Ich werde sie suchen müssen. (Die Hand wird jetzt freigelassen.) Ich werde sie hier nicht finden. (Haben Sie sie?) Ich habe Ohren! Ich höre. (Sie sagen, Sie haben Ohren!) Ja, ich würde nicht hören. (Wo hat der Mensch die Ohren?) Fährt jetzt automatisch mit der linken Hand ans linke Ohr. Ich weiß nicht, wo sie sind; man hat mir die Ohren irgendwohin verräumt. (Die Hand wird festgehalten.) (Wo ist die Nase?) Davon weiß ich nichts. Wird weinerlich. (Müssen Sie jemanden fragen?) Ja, ich muß jemanden suchen. (Wo ist die Nase?) Ein Ansatz zu einer automatischen Bewegung, fühlbar in der festgehaltenen Hand. Die Hand wird freigegeben. Er fährt suchend an die Nase. (Wo ist die Nase?) Er ist inzwischen mit der Hand von der Nase nach der Stirn etwas abgeglitten. Ich weiß nicht. (Haben Sie Zähne?) Ich habe keine Zähne. (Wo hat man die Zähne?) Im Mund. (Wo haben Sie den Mund?) Fährt zuerst nach der linken Wange, macht dann eine Kaubewegung mit dem Munde und fährt dann mit der Hand richtig hin. Als ihm auf die Zähne gezeigt wird, sagt er: Das sind die Zähne. (Haben Sie eine Brust?) Ja. (Wo?) Die habe ich nicht mehr (macht keine entsprechende automatische Bewegung).

11. X. 1920. Examen. (Guten Morgen, wie geht es?) Ich dachte, es wird besser werden, es ist gleich. (Wo waren Sie gestern?) Gestern nirgends. (Irgendwo mußten Sie doch sein! Waren Sie hier oder anderwärts?) Hier. (Was haben Sie den ganzen Tag gemacht?) Ich weiß nicht.

Soll an dem vor ihm stehenden Wärter zeigen. (Wo hat er die Augen?) Ich schaue. Zeigt mit dem Zeigefinger der linken Hand gegen den Mund, dann gegen das Kinn. (Sehen Sie die Augen?) Ja. Greift aber dann nach der Wange, dann nach dem Kinn und sagt: Das sind sie! (Was ist das hier?) Das Kinn. (Wo ist die Stirn?) Fährt langsam längs der Wange hinauf zur Schläfe, dann langsam über die Stirn. (Wo sind die Augen?) Jetzt fährt er ungefähr in die Gegend. (Nase?) Fährt wieder gegen das Kinn und den Mund. (Fahren Sie nach Ihrer Nase!) Fährt automatisch richtig nach seiner Nase. (Wo haben Sie die Ohren?) Prompt richtig. (Wo hat er das Ohr?) Tastet sich langsam an der Wange bis zum Ohr hin. (Geben Sie mir die Hand!) Tut es sehr langsam. Soll eine vorgehaltene Uhr ergreifen. Greift wiederholt zuerst hinter die Uhr, macht dabei Bewegungen, wie wenn er die Uhr schon erfassen wollte und greift ins Leere, dann erst richtig. Bei einem zweiten Versuch greift er zunächst weit hinter der Uhr herum und tastet sich langsam zu ihr hin. Es wird derselbe Versuch an verschiedenen Stellen des Gesichtsfeldes gemacht, immer mit dem gleichen Erfolg. Die Uhr wird ihm in der Mitte vorgehalten; er macht schnelle Greifbewegungen mit der linken Hand an der Stelle, wo die Hand ist und tastet dabei in der Luft herum, aber weit hinter der Uhr. Später fixiert er gar nicht, und zum Schluß dieses Versuches macht er den Eindruck, als ob er sie ganz aus dem Gesicht verloren hätte.

Es wird die Uhr etwa in Augenhöhe 25 cm vom Gesicht entfernt gehalten. Er fixiert sie, greift weit dahinter, mit der Hand in der Luft herum. Gefragt, ob er sie sehe, sagt er nein. (Glas) richtig bezeichnet. (Nehmen Sie es!) Tastet weit dahinter, tastet sich dann langsam heran. Pfeife richtig bezeichnet. (Nehmen Sie sie!) Greift weit dahinter in der Luft herum, fixiert dann gar nicht, blickt hin

und her. Die Pfeife wird ihm noch näher gehalten. (Sehen Sie sie!) Nein, dann: Hier ja. (Nehmen Sie sie!) Greift in der Luft herum. Wenn es gelingt, seine Aufmerksamkeit ganz auf die Pfeife fixiert zu erhalten, so greift er ziemlich prompt danach. (Geben Sie mir die Hand!) Tastet wieder in der Luft herum. Die Pfeife von links gezeigt: Fixiert sie dauernd und greift auch ziemlich schnell und prompt, ohne zu suchen, danach. Manchmal sucht er in der Luft herum, macht tastende Bewegungen und sagt: Da. Soll zeigen, wie man raucht: Hält den Pfeifenkopf an den Mund. Erst als ihm die Spitze in den Mund gehalten wird, zeigt er ungefähr die richtigen Bewegungen. (Soll eine Zigarre rauchen!) Steckt die Zigarre langsam, aber sonst richtig, in den Mund, nur etwas ungeschickt (mit der linken Hand). (Wo haben Sie die Augen?) Zuerst fährt er automatisch etwas gegen das Gesicht, blickt herum, sagt dann: Augen habe ich, fährt dann richtig gegen die Augen. Als ihm die Augen zugehalten werden, sucht er sie, indem er mit der Hand in der Luft herumgreift.

11. X. 1920. Examen. (Haben Sie Besuch gehabt?) Ich weiß nicht. (Die Frau war hier?) Mir scheint. (Was war gestern für ein Tag?) Weiß nicht. Schlüssel bezeichnet er richtig. Soll ihn ergreifen. Fährt langsam mit der Hand dahinter tastend herum, dabei blickt er starr vor sich hin. (Sehen Sie die Hand?) Nein. (Sehen Sie die Uhr?) Nein. Sie wird an der Seite bewegt; er ergreift sie jetzt und sagt: Jetzt seh' ich sie. Die Uhr wird ganz nahe vor sein Gesicht gehalten. (Sehen Sie die Uhr?) Ich sehe sie. Greift aber dabei weit dahinter. (Sehen Sie die Uhr?) Sie wird ihm bis an die Nase gebracht. Sie haben mich an die Nase geschlagen. Pat. verliert bei wiederholtem Versuch die Uhr leicht aus dem Gesicht; man hat den Eindruck, daß dann manchmal seine Aufmerksamkeit versagt. Manchmal faßt er wohl zuerst den Gegenstand, dann aber während des Suchens hat man den Eindruck, daß er nicht mehr fixiert, sondern die Fixation auf die suchende Hand abgelenkt wird. Eine große Flasche wird ihm vorgehalten. (Sehen Sie die Flasche?) Ja. (Nehmen Sie sie!) Greift langsam tastend mit der Hand hin. Die Flasche wird ihm sehr nahe vorgehalten. Zuerst sieht er sie nicht, erst als er nochmals aufmerksam gemacht wird, sieht man deutlich, wie er darauf fixiert und dann sagt: Ich sehe sie. (Was ist das?) Eine Kette (richtig). (Sehen Sie sie?) Ja. (Nehmen Sie sie!) Greift weit dahinter, tastet herum und erfaßt dann den Arm des Examinierenden. Nochmals aufgefordert, greift er wieder dahinter und sagt: Ich kann ihn nicht berühren. (Sehen Sie gut?) Ja.

In der Nacht zum 12. Oktober ist Pat. plötzlich verstorben. Die an demselben Tage im pathologisch-anatomischen Institute (Prof. *Ghon*) vorgenommene Sektion ergab den Befund eines sichtlich infolge Atrophie, vorwiegend des Hirnmarkes, zustande gekommenen Hydrocephalus int. Keinerlei Herde im Gehirn, auch nicht bei der später erfolgten genauen Nachuntersuchung des gehärteten Gehirns.

Im Vordergrund der uns hier interessierenden Erscheinungen steht als etwas ganz besonderes die eigentümliche Störung der Orientierung am eigenen Körper, der Autotopographie, wie ich es genannt. Sie stellt sich bis in die Einzelheiten so durchaus gleichartig der Beobachtung dar, die ich darüber früher veröffentlicht[1]), daß ein beim Examen anwesender Kollege, nachdem er auch die frühere Mitteilung gelesen, dem sofort Ausdruck verlieh. Um nun auch für den Leser dieser Mit-

[1]) Studien zur Hirnpathologie und Psychologie. S.-A. aus Arbeiten aus der Deutschen psychiatrischen Universitätsklinik 1908, S. 3.

teilung den gleichen Eindruck herbeizuführen, setze ich zwei die Erscheinung prägnant darstellende Stücke aus der vorigen Arbeit hierher.

Gefragt, wo sie die linke Schulter habe, hebt sie zunächst den rechten Arm, dann den linken, beugt denselben im Ellbogengelenke und greift dann, fast plötzlich, an die linke Schulter. Bei dieser Gelegenheit sei auch schon bemerkt, daß der Moment des Findens dessen, wonach die Kranke gefragt worden, immer in dieser Weise erfolgt, daß die Kranke, oft nach längerem Suchen dann plötzlich, wie von einer Eingebung erleuchtet, entsprechend *automatisch* reagiert. Nach dem linken Fuß gefragt, bewegt sie zuerst beide Füße, hebt dann das linke Bein und greift dann nach dem linken Fuß. Als sie, während ihr der rechte Arm gehalten wird, nach der Nase greifen soll, fährt sie mit der linken Hand an die Stirn, legt dann, sichtlich automatisch, die Hand an die Nase und ruft, nach dem siedie Nase einige Zeit gehalten, wie durch eine Eingebung: Da ist die Nase.

Bei einem anderen Examen: Gefragt, wo sie die Beine habe, blickt sie suchend im Zimmer umher; nach einer beträchtlichen Weile, während welcher man sich, zufällig abgelenkt, mit ihr nicht befaßt hatte, neuerlich befragt, was sie suche, sagt sie: Die Beine. Sie erfaßt jetzt beim Suchen zufällig den Fuß des Examinirenden und sagt erfreut: Da ist mein Fuß. Als der Fuß losgemacht wird, sagt sie: Sehen Sie, sehen Sie, Verzeihung, jetzt habe ich Ihren Fuß für meinen gehalten. Es wird ihr jetzt auf die Beine geklopft, worauf sie ganz erfreut sagt: Das ist mein Bein. Und dann nach einer Weile: Ich fühle es gar nicht mehr, wie wenn das mein Bein wäre; und ebenso, als ihr jetzt auf das andere Bein geklopft wird, sagt sie sichtlich befriedigt: Das ist mein Bein. Jetzt neuerlich nach ihren Beinen gefragt, sucht sie erst wieder eine Weile, hebt dann das rechte, umfaßt es mit der Hand und sagt: „Gott weiß, jetzt habe ich es nicht und jetzt ist es wieder weg. Neuerlich auf das Bein geklopft, sagt sie wieder erfreut: Das ist mein Bein; sucht es aber unmittelbar danach wieder, wird dann weinerlich und sagt: Sie verirren mich jetzt, die Beine, sie wollen nicht, sie wollen nicht, ich hätte meine Freude, wenn ich sie hätte. Nach dem Hals gefragt, fährt sie auf die Nase, dann entlang bis an den Hals, greift dann nach vorne und sagt: Ich habe es gehabt, aber rasch habe ich mich umgedreht, und jetzt ist es wieder weg. Es wird ihr der Fuß entgegengehalten; sie sagt geheimnisvoll: „Das ist der nicht; lieber den Kopf abschneiden, wenn man so dumm ist. Es wird ihr jetzt an den Hals gegriffen, und sie ruft erfreut aus: Das ist der Hals. Aber schon unmittelbar danach sucht sie ihn vor sich hin, greift sich in Verzweiflung an die Stirn: Wohin habe ich ihn dann hingelegt? Er muß da sein. Greift dann plötzlich an den Hals: Bei mir ist er.

In der zitierten Arbeit habe ich die uns hier beschäftigende Erscheinung in der Weise zu erklären versucht, daß der Kranken zu der Zeit, wo sie sich an ihrem eigenen Körper nicht zu orientieren weiß, das Vorstellungsbild ihres Körpers, bzw. des in Betracht kommenden Stückes ihres Körpers fehlt oder beeinträchtigt ist, und es zu der Störung kommt, daß eben das einfache Wissen von den Teilen des Körpers dazu nicht genügt. Ich führte damals weiter aus, daß es das optische Vorstellungsbild des Körpers ist, von dem aus normalerweise die Orientierung am eigenen Körper erfolgt, jenes Vorstellungsbildes, das allmählich an die Stelle des aus den taktilen und kinästhetischen Empfindungen des Kindes erwachsenden Empfindungskomplexes desselben tritt.

Es ist keine Veranlassung, etwas Prinzipielles an dieser Deutung zu ändern, nur darauf wäre hinzuweisen, daß diese „Schemata" ergänzt werden durch die ebenfalls in Schemata zusammengefaßten Erfahrungen, welche sich im Gehirn ansammeln aus den Bewegungsempfindungen der Muskeln bei Reflexbewegungen dieser letzteren und aus den Berührungen der verschiedenen oft weit auseinander liegenden Hautstellen, die durch diese Bewegungen miteinander in Kontakt kommen [*van Rynberk*][1]).

Natürlich werden wir nicht annehmen, daß die zum Verständnis der Erscheinungen herangezogenen Körperschemata für gewöhnlich irgendwie deutlich im Bewußtsein repräsentiert sind, denn, wie *F. E. Otto Schultze* (Arch. f. d. ges. Psychol. **59**, 554ff.) jetzt neuerlich ausgeführt, ist das von ihm sogenannte Körperbild schon normalerweise mehr oder weniger unvollständig und unklar, namentlich wie er im einzelnen vorführt, beim angestrengten Denken oder energischem Beobachten der Außenwelt[2]).

Demgegenüber wird man aber doch wieder behaupten dürfen, daß die durch das wiederholte Fragen auf die betreffenden Organe hingelenkte Aufmerksamkeit in den hier besprochenen Fällen nicht, wie in der Norm, die Wirkung hat, die Vorstellung der betreffenden Organe genügend lebhaft und wirkungsvoll auftauchen zu lassen, sondern eben versagt, und daß das nachweisliche Erhaltensein richtiger Urteile von dem Bestande und auch von der Lokalität derselben doch nicht genügt, vielmehr diese theoretische Lokalisation durch die sozusagen praktische ergänzt oder ersetzt werden muß[3]). Man wird freilich nicht ohne weiteres den Schluß ziehen dürfen, daß das Nichtauftauchen der betreffenden Organvorstellung auch jedesmal durch eine Schwäche oder Schädigung dieser letzteren selbst bedingt sein muß; es wäre durchaus denkbar, daß entsprechend den von mir unter anderen Bedingungen nachgewiesenen Störungen infolge unzweckmäßiger Verteilung der Aufmerksamkeit (siehe zuletzt Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatr., Orig. **38**, 347) auch hier etwas Ähnliches Platz greift.

---

[1]) Historisch möchte ich zu dieser Frage nachtragen, weil mir erst jetzt in den wiederabgedruckten Arbeiten *Hughlings Jacksons* zugänglich, daß dieser schon 1893 (s. Brain, **38**, 178. 1915) von der „spectral hand" des Amputierten spricht, und diese auch dem gesunden Menschen zuerkennt und damit sichtlich das bezeichnet, was wir andern später als Raumbilder des Körpers, als Schemata bezeichnet haben.

[2]) Zu beachten sind in diesem Zusammenhange einzelne Angaben von *Jaensch* und seinen Schülern über „Anschauungsbilder des eigenen Körpers".

[3]) Vgl. dazu meine in der ersten Mitteilung gemachte Äußerung über diese Frage (l. c. S. 11), wo ich ja auch schon die Bedeutung des automatischen Zufahrens hervorgehoben.

Nur zur Vorsicht und um den entsprechenden Einwänden von vornherein zu begegnen, möchte ich die jedem Kenner einschlägiger klinischer Tatsachen ohne weiteres ersichtliche Feststellung hier anknüpfen, daß die Orientierungsstörung nicht etwa Folgeerscheinung der übrigen, an dem Kranken beobachteten Störungen oder Ausdruck allgemeiner Herabsetzung der Intelligenz ist. Bewiesen wird das einerseits dadurch, daß die erwähnten Einzelstörungen klinisch durchaus nicht irgendwie regelmäßig mit der Orientierungsstörung verknüpft sind; die allgemeine Herabsetzung der Intelligenz, wenn man eine solche überhaupt neben dem die Demenz zusammensetzenden Mosaik von Einzelstörungen annehmen darf, ist nach Ausweis der mit dem Kranken vorgenommenen Untersuchung keineswegs eine derartige, daß sie die Orientierungsstörung erklären könnte; dafür spricht auch, daß wesentlich weiter vorgeschrittene Fälle von Demenz eine solche oft nicht aufweisen[1]).

Die erste hier gegebene Deutung der Orientierungsstörung hat durch eine von *Goldstein* und *Gelb* veröffentlichte Mitteilung weitgehende Bestätigung erfahren. Die genannten Autoren (Zeitschr. f. d. ges. Psychol. **83**. 1919) waren in der Lage, an einem Kranken, der neben Erscheinungen herabgesetzter Sensibilität und Seelenblindheit einen vollständigen Verlust der optischen Erinnerungsbilder zeigte, Beobachtungen zu machen, denen eben diese Bestätigung zu entnehmen ist. Der Kranke konnte über die Stellung eines Gliedes, solange er keine Bewegungen mit demselben machte, keine Auskunft geben, war z. B. bei geschlossenen Augen über die Lage seines Kopfes nicht orientiert. Unterscheidungen bezüglich oben und unten machte er nur auf Grund rein sprachlicher Verknüpfungen zwischen den Worten oben und unten einesteils und den bestimmten Körperteilen andererseits, wie „Kopf-oben", „Fuß-unten", „eine andere als sprachliche Verknüpfung zwischen dem Wort ‚Kopf' und ‚oben' ist nicht vorhanden, weil er bei geschlossenen Augen gar keine anschauliche Vorstellung hatte, wo der Kopf ist".

Neben dem eben Besprochenen scheint mir ein zweites Moment bedeutsam, das wohl auch innige Beziehungen zu den erwähnten Körperschemata hat, indem es, wenn man so sagen darf, die Ausfüllung des

[1]) Eben bei der Niederschrift dieser Bemerkungen kommt eine 80jährige Frau mit schwerer seniler Demenz zur Klinik; sie weiß nicht einmal mehr ihren Taufnamen, nicht ihr Alter; sie hat zu Hause ihre Angehörigen verkannt, glaubt in der Klinik zu Hause zu sein; außer etwas Wortamnesie zeigt sie keine gröbere Herderscheinung; Fragen nach ihren Körperteilen werden prompt und mit einem Gesichtsausdruck beantwortet, der erkennen läßt, daß sie derartige Fragen als doch zu einfach lächerlich findet. Entsprechend solchen Beobachtungen habe ich schon in meiner ersten Mitteilung das Bewußtsein bezüglich des eigenen Körpers das Ultimum moriens in dem Zerstörungsprozesse des Selbstbewußtseins bezeichnet.

Gerüstes bildet, das jene konstituieren. Es ist der von mir sogenannte *Habitualzustand*, bezüglich dessen ich an anderer Stelle[1]) folgendes ausführte: „Bei den hier in Betracht gezogenen Sinnesorganen (Auge, Ohr vor allem) kommt nicht so sehr . . . ihr Anteil an dem Bewußtsein unserer, durch die Oberfläche gegebenen Körperlichkeit in Frage, als ihre Funktion im Dienste einer viel weiter ausgreifenden Orientierung. Dementsprechend wird auch ihr Anteil am Bewußtsein vom eigenen Körper nicht wie bei jenen auf einer Vereinigung der entsprechenden *Head*schen Körperschemata oder der von mir sogenannten Raumbilder des Körpers beruhen, sondern sich verstehen aus dem, wie wir mit *W. Specht* sagen können, Empfindungszustande des Körpers (von mir als Habitualzustand bezeichnet), der sich in diesem Falle als Resultat der zahllosen Empfindungen der einzelnen Sinnesorgane . . . heraus entwickelt."

Die Bedeutung dieses Habitualzustandes entwickelte ich dort auch an dem Empfinden des Müllers beim Stillstehen der Mühle, trotzdem dabei eine Empfindung nicht statthat, also infolge einer Änderung des normalen Empfindungszustandes.

Die Heranziehung des eben dargelegten Momentes zum Verständnis der Beobachtungen unserer beiden Fälle wird zunächst nahegelegt durch eine Tatsache, die in diesem sowohl, wie in anderen Fällen hervortrat, zu deren Erklärung eben an der zitierten Stelle das vom Habitualzustande Ausgesagte seine Verwertung fand. Es kam nämlich einige Male in den Fällen, wo ein absolut Blinder zu sehen behauptete und in keiner Weise vom Gegenteil zu überzeugen war, vor, daß er bei Augenschluß angab, jetzt nichts zu sehen. Die Vorstellung des Habitualzustandes, der, in die Zeit der Blindheit hinübergenommen, neben anderen Momenten die Ansicht, noch zu sehen, stützt, ändert sich durch den Augenschluß, der vorher vermeintlich Sehende kann jetzt infolgedessen nicht mehr sehen.

Etwas Analoges sehen wir nun hier bei unserem Kranken und auch bei der früher beschriebenen Kranken: Beide reagieren auf Augenschluß mit der Äußerung, jetzt keine Augen mehr zu haben, sie verloren zu haben od. ä. Der Habitualzustand: Augenbesitz und Sehen ist für die Kranken durchbrochen und infolge der herabgesetzten Intelligenz oder, allgemeiner gesprochen, gestörten Denkens der Schluß gesetzt: da müssen wohl die Augen irgendwo fort sein.

Einer Hervorhebung wert scheint mir die auch in dem vorliegenden Falle wieder hervortretende Sonderstellung des Kopfes und der an ihm vorhandenen Teile, sowie des Rückens (man vergleiche dazu den von mir in der Zeitschr. f. angew. Psychologie **76**, 244 veröffentlichten Fall

[1]) Arch. f. Augenheilk. **86**, 105.

eines Hystericus), die sich ohne weiteres aus der verschiedenartigen Zusammensetzung der dabei in Frage kommenden Körperschemata erklärt.

Wenn wir hören, daß nach *Binet-Simon* schon das 3jährige Kind Mund, Nase, Auge zu zeigen weiß, so stellt sich die Störung in unseren Fällen nicht einfach als ein Rückschlag auf eine frühere Entwicklungsstufe dar. Zu dieser noch wenig studierten Frage ist es bemerkenswert, daß *Hahn* (Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatr., Orig. **9**, 29) von einem 9jährigen Idioten berichtet, daß er über Aufforderung wohl seine Finger, auch seine Augen richtig, dagegen nicht die Ohren richtig zeigt, während er am Untersucher auch diese sofort richtig findet. (*Hahn* erklärt das aus der ungenügenden Verschmelzung der optischen Vorstellungen des Körpers mit den taktilen desselben.)

Man wird eines Einwandes zu gedenken haben, der gegen die von dem ersten Falle gewonnene und anscheinend auch mit Berechtigung für den vorliegenden angewendete Deutung der Störung aus dem Verluste oder der ungenügenden Wirksamkeit der vorwiegend optisch gewonnenen Körperschemata geltend gemacht werden könnte. Es ist der Hinweis auf die bei der ersten Kranken gemachte Feststellung, daß sie an den *Heilbronner*schen Bildchen ausgezeichnete Resultate ergab und auch sonst (Zeichnungen) keine auffälligen Störungen der optischen Phantasie zeigte (im großen und ganzen stimmt auch der zweite Fall damit überein). Ein Moment der Widerlegung glaube ich schon darin gekennzeichnet zu haben, daß ich den „optisch gewonnenen Körperschemata" das Wörtchen vorwiegend beigefügt, denn in der Verknüpfung der so gewonnenen Körperschemata mit den aus anderen Quellen gewonnenen glaube ich einen der Gründe dafür zu sehen, die beiden Erscheinungsreihen einander nicht als gleichwertig an die Seite stellen zu müssen; in letzter Linie wird das wohl auf die differente Lokalisation der entsprechenden somatischen Grundlagen und auf eine nicht gleichmäßige Erkrankung dieser letzteren zurückgehen.

In meiner ersten Arbeit habe ich die dort zur Deutung der Erscheinungen versuchten Gedankengänge mit der nötigen Vorsicht vorgebracht; der vorliegende Fall erscheint jedenfalls geeignet, ihnen eine weitere Stütze zu bieten. Die neuen Feststellungen erscheinen mir namentlich nach der Richtung hin bedeutsam, daß sie sich phänomenologisch selbst bis auf geringfügige Details, wie die sprachlich zum Ausdruck kommende Stellungnahme der Kranken zu ihren Defekten, als identisch darstellen, was wohl nicht anders gedeutet werden kann, als daß die gleichen psychischen und die ihnen parallel gehenden somatischen Mechanismen in der gleichen Weise in beiden Fällen gestört sind.

Überblicken wir jetzt auf dem hier in Betracht kommenden Gebiete die übrigen vorläufig bekannt gewordenen einschlägigen Erscheinungen

pathologischer Art, so stehen auf der einen Seite die namentlich von *Anton* hervorgehobenen Fälle, in denen bei Ausschaltung der Funktion des betreffenden Organes durch cerebrale Läsion dieses auch aus dem Gesamtbewußtsein der Körperlichkeit ausgeschaltet ist, also z. B. der halbseitig Gelähmte einfach wie in gesunden Tagen aus dem Bett aufsteht und nun so zu Fall kommt. Auf der andern Seite der hier erörterten Gruppe stehen die Fälle, wo z. B. ein Mann mit der amputierten Hand, sichtlich weil deren „Phantom" oder die „spectral hand" (*Hughlings Jackson*) erhalten ist, beim Reiten nach den Zügeln greift und dadurch abstürzt. In dieser Form sehen wir, wie das Körperbewußtsein trotz des Defektes seine „Ganzheit" aufrechterhält, ähnlich den an der erstzitierten Stelle besprochenen Fällen[1]).

Das Medizinische der hier dargestellten Beobachtungen sei zum Schluß nur kurz gestreift. Den ersten Fall hatte ich als der von mir aufgestellten, umschrieben stärker betonten senilen oder präsenilen Hirnatrophie zugehörig gedeutet; die später durchgeführte mikroskopische Untersuchung ergab jedoch, daß es sich um eine, damals wenigstens noch, klinisch nicht immer präzise zu diagnostizierende senile Paralyse gehandelt hatte. Der vorliegende Fall stellte sich als Hydrocephalus chron. internus dar. Die Gleichheit der beiden Fällen zukommenden Störungen der Autotopographie zeigt, daß die dieser zugrunde liegenden anatomischen Veränderungen auf verschiedene Weise zustande kommen können.

Anschließend daran möchte ich noch mit einigen Worten einer von dem Kranken dargebotenen Erscheinung gedenken, die mit Rücksicht auf die Kompliziertheit der sie veranlassenden Momente mehr vom klinischen Standpunkte aus in Betracht zu ziehen ist; es ist die eigentümliche, beim Greifen nach Gegenständen zur Beobachtung kommende Erscheinung, daß der Kranke meist dahinter, gelegentlich auch daneben greift, zuweilen den betreffenden Gegenstand überhaupt nicht mehr zu sehen scheint. Eine durchaus ähnliche Beobachtung, einem Falle von schwerer diffuser Gehirnatrophie entstammend, habe ich in meinen Beiträgen zur Pathologie und pathologischen Anatomie des Zentralnervensystems 1898, S. 196 veröffentlicht; ich brachte sie damals in Zusammenhang mit anderen Fällen von Störungen der „Tiefenlokalisation", die auf doppelseitige Läsion im Parietallappen bezogen werden konnten, nicht ohne selbst zu betonen, daß dieser Fall seines anatomischen Befundes wegen für eine Lokalisation der Erscheinung nicht verwertbar wäre. Bald darnach hat *Nodet* (Les Agnoscies 1899, S. 531) betont, wie nötig in gleichgearteten Fällen die Beachtung anderer

[1]) Nur nebenbei will ich auf die Beziehungen der hier besprochenen „Ganzfunktionen" zu anderen derartigen hinweisen.

Störungen, wie z. B. taktiler oder motorischer sei. Das gilt nun auch für den vorliegenden Fall mit seiner dem entsprechenden Lähmung des rechten Armes, aber auch in Rücksicht der Aufmerksamkeitsstörung, bezüglich deren ich ja selbst gezeigt (zuerst Jahrb. f. Psychiatr. u. Neurol. 1902), daß sie bei nachweislich gut sehenden Kranken, ganz ähnlich auch bei unserem Kranken, gelegentlich zu dem Eindruck der Blindheit gegenüber dem Objekte führen kann. Daß noch andere Arten von Störungen dabei mitbeteiligt sein könnten, möchte ich vorsichtshalber nicht vergessen anzumerken.

Zum Schlusse möchte ich noch auf die klinisch bedeutsame Tatsache hinweisen, daß sich in dem Gehirne keine Herderkrankung findet, die die Hemiplegie zu erklären vermöchte, wodurch der Fall als ein Beitrag zu der noch recht dunklen Frage nach den Beziehungen zwischen Hydrocephalius ex vacuo und Hemiplegie darstellt.

Auf Grund des bisher Bekannten durfte man annehmen, daß die hier besprochene Erscheinung im Rahmen der senilen Demenz vielleicht öfter zur Beobachtung kommen könnte; das hat sich seither auch bestätigt.

Das nachstehende Examen entstammt der Beobachtung einer 63jährigen Kranken mit schweren Demenzerscheinungen, die sich in den letzten 4 Jahren entwickelt hatten. Sie verlor allmählich das Gedächtnis, verkannte ihre Umgebung, zog sich verkehrt an, legte sich in Kleidern ins Bett. Besonders bemerkenswert ist die eigentümliche im Examen hervortretende Sprachstörung, die mir von den bisher beschriebenen Formen verschieden zu sein scheint, auf deren Analyse ich aber hier nicht weiter eingehe.

(Wo waren Sie gestern?) Včera jsem byla dneska. No včera jsem byla dole. Já nevím kde to tam matku dole. (Gestern war ich heute. No gestern war ich unten. Ich weiß nicht, wo das dort Mutter unten.) (Waren Sie im Garten?) Já jsem tam nebyla nikdy porád. (Ich war dort niemals fortwährend.) (Wer ist das?) Já taky ještě taky takové jsem dolu. (Ich auch noch auch solche bin unten.) (Uhr?) 3, 4 Uhr. Gegen 4. (Ist das eine Uhr?) Ja. No kdyt' milostpan má vždycky. (Ja. No, der gnädige Herr hat immer doch.) (Ring.) Řetísek a potom dole dole dolu. (Ring und dann unten unten hinunter.) (Ring.) Řeben, řebek (Kamm). (Schlüssel): Nůž (Messer). (Messer:) Taky takovej nůž (auch so ein Messer). (Photographie:) Hezkej pán (schöner Herr). (Wo haben Sie die Augen?) Richtig. (Nase?) To já nevím (das weiß ich nicht). Kdyt' to není nic jiného (das ist ja nichts anderes). (Mund?) Zeigt auf die Nase. (Ohr?) Ucho když se naučí tak se utrhne (Ohr, wenn es lernt, so reißt es ab). Zeigt dann richtig. (Wo haben Sie das linke Ohr?) No to já mám dole udělaný (no, das habe ich unten angemacht). To já nemůžu vědět tohoto (das kann ich nicht wissen das das). (Wo die Ohren?) To já nevím (das weiß ich nicht). (Wo die Augen?) To mám také dole venku tam sedě (das habe ich auch, draußen unten, dort sitzend). Ty oči nemůžu dát (die Augen kann ich nicht geben). Der Professor drückt ihr die Augen zu: Ob sie sehe? Ted' už ne (jetzt schon nicht). (Zunge?) To já mám také (das habe ich auch). Streckt sie heraus. (Nase?) To já nemůžu vědet (das kann

ich nicht wissen). Jakbuk celý nos (Jakbuk ganze Nase). Zeigt auf den Mantel des Professors, als wenn sie erst jetzt begreifen würde, worum es sich handelt. (Wo die Augen?) Zwinkert damit und sagt: No, oči mám, na oči (no, Augen habe ich, na, Augen). Deckt sich nur das eine Auge zu und sagt: So könnte ich sie haben. (Wo das linke Auge?) To já nevím (das weiß ich nicht). (Wo?) No to já nevím, když jsou tady (no, das weiß ich nicht, wenn sie hier sind).

Die hier besprochene Erscheinung, die auch mit dem Detail bezüglich der Wirkung des Augenschlusses im vorliegenden Falle nachweisbar ist, war jedoch nicht stationär, da die Kranke ein andermal alle hier vergessenen Körperteile präzise und rasch zu bezeichnen wußte, und das gleiche zeigt sich auch bei einer andern Kranken mit seniler Demenz, die letztlich in der Klinik zur Beobachtung kam. Es spricht diese Tatsache ebenfalls dafür, daß die Orientierungsstörung, wie auch zuvor dargestellt, nicht die Folge einer allgemeinen Herabsetzung der Intelligenz ist.

Durch die Mitteilung eines letzten Falles möchte ich schließlich noch zeigen, daß die Erscheinung auch isoliert als Ausdruck „postepileptischer", also transitorischer Störungen zur Beobachtung kommen kann.

25jährige Frau, bei der angeblich wegen Cystom 1919 beide Eierstöcke exstirpiert worden waren und der am 27. April 1921 in der Frauenklinik (Prof. Dr. *A. Wagner*) wegen andauernder Beschwerden der Uterus und Appendix entfernt wurden. Am 2. Juli trat bei ihr, die vorher niemals an Anfällen gelitten, ein ausgesprochener Status epilepticus ein, dessentwegen sie am 4. Juli zur psychiatrischen Klinik verlegt wurde. An diesem Tage haben die Anfälle aufgehört und Pat. war wieder bei Bewußtsein; sie ist schwer besinnlich, schlechte Erinnerung für die letztvergangene Zeit, weiß aber auch nicht, wann sie geboren; rechnet einzelne Aufgaben falsch. Besonders auffällig ist aber eine vollständige Amaurose bei erhaltener Lichtreaktion, normaler Augenhintergrund (später wurde an der Augenklinik Enge der Gefäße gefunden). Vollständiges Fehlen jedes Anhaltspunktes für die Annahme eines Zusammenhanges des Status mit einer etwa anzunehmenden Nierenaffektion; die Sehstörung geht aber sehr langsam zurück; erst am 13. Juli kann das Sehen als vollständig normal bezeichnet werden.

Am 6. Juli früh, nachdem konstatiert worden war, daß sie schon etwas sieht, noch immer etwas schwer besinnlich ist und von der letzten Operation nichts weiß, wird sie gefragt:

(Wo das rechte Ohr?) Sie scheint es nicht aufzufassen. Nochmals befragt: Da muß ich mich erst besinnen. Ich weiß halt nicht, ich bin heute gar nicht so beisammen. (Wo ist also das rechte Ohr?) Ich habe gerade wo anders meine Gedanken. (Wo ist das rechte Ohr?) Fährt mit dem rechten Arm am Gesicht vorbei, zum linken. Auf Vorhalt sagt sie, ich werde mich aufsetzen, mit dem Liegen kommt man gar nicht zurecht. (Wo ist das linke Ohr?) Sie stöhnt einige Male. (Wo ist die linke Hand?) Ich muß nur erst ... ich suche sie schon, ich seh' sie nicht. Reichen Sie mir die linke Hand. (Zeigt die rechte.) Auf Vorhalt gibt sie dann die linke. Aber auch da eine deutliche Pause. Spontan: Sagen Sie mir, Herr Doktor, wie kommt es, daß ich schon wieder im Spital bin? (Wo haben Sie die Ohren?) Jetzt fährt sie mit der rechten, etwas schmerzhaften Hand zum rechten Ohr: Das ist das ... (Wo ist das linke?) Fährt jetzt wiederum zum rechten Ohr: Das ist das ... (Wo ist das linke?) Fährt jetzt wieder zum rechten Ohr. Auf Vorhalt: Ich bin heute nicht recht zurechnungsfähig. Sie verlangt

Wasser. (Sehen Sie mich ganz?) Gerade nur so ein Stückel. Mir fehlt etwas. (Ob sie den Kopf oder Mantel des Professors sehe?) Jetzt fehlt wir eben auch etwas. (Wo haben Sie die Augen?) Sie zeigt mit der rechten Hand aufs rechte Auge. Auf Vorhalt, daß der Mensch doch zwei Augen hat: Ich weiß nicht, was das mit mir ist. Nach einer kleinen Weile Ausruhen: (Wo ist denn das Auge?) Nach einer kleinen Pause: Das Auge ... da. Zeigt auf das rechte. (Was ist denn das für eins?) Das rechte. Morgen wird es schon besser sein. Sie scheint selbst ärgerlich darüber. (Wo ist die Nase?) Richtig. (Der Mund?) Richtig. (Die linke Hand?) Sie hebt den Arm und überlegt, führt ihn dann auf die linke Gesichtsseite und zeigt sie dann. (Wo ist der rechte Daumen?) Richtig. (Und der rechte Zeigefinger?) ... (Und der linke Zeigefinger?) Sie zeigt dann richtig. (Wo ist der denn? Haben Sie ihn verloren?) Ach nein, ich bin halt heute so nicht zurechnungsfähig.

Am folgenden Tage ist die Kranke etwas freier; sie weiß sich an die hier geschilderte Episode ganz gut zu erinnern und äußert wiederholt die Ansicht: „ich habe nicht denken können, ich habe keinen Verstand gehabt."

Wenn ich in den einleitenden Bemerkungen zu diesem Falle die Orientierungsstörung als „isoliert" im Rahmen postepileptischer Störungen bezeichnet habe, so soll das besagen, daß sie, abgesehen von der klinisch nicht ganz klaren Sehstörung die einzige umschriebene Hirnstörung darstellt; wenn dann für diesen Fall wohl angenommen werden darf, daß das durch eine Herabsetzung der Wirksamkeit der „Körperschemata" infolge der auch sonst hervortretenden Benommenheit bedingt ist, so sehen wir hier, wie aus dem Rahmen solcher allgemein wirksamer Funktionsherabsetzung doch eine deutlich umschriebene Störung sich heraushebt.

(Eingegangen am 15. Oktober 1921.)

(Aus dem Psychologischen Institut der Universität Berlin.)

Sehgröße und Gesichtsfeld.

Von

Georg Marzynski.

Mit 1 Textabbildung.

§ 1. Ich klebte eine Schachbrettfigur mit kreisförmiger Umgrenzung auf eine weiße Pappe. Der Durchmesser des Kreises betrug 42 cm, die Seite der einzelnen Quadrate waren 3,1 cm lang. Die Begrenzung wurde gebildet durch einen 2 cm breiten schwachen Streifen. In der Mitte der Figur befand sich ein schwarzes Quadrat. Die Figur ähnelte durchaus der bekannten *Helmholtz*schen Figur, an der die Verzerrung zu sehen ist, welche Formen im peripheren Sehen erfahren[1]). Nur daß hier die Verzerrungen fehlten. Es wechselten schwarze und weiße Felder ab, genau wie an einem gewöhnlichen Schachbrett. — Die Versuchsperson stellt sich in etwa 20 cm Abstand vor die Figur, welche so angebracht ist, daß das mittlere schwarze Quadrat in Augenhöhe steht. Die Beobachtung geschieht einäugig. Die Instruktion verlangt, daß die Versuchsperson die Mitte des mittleren Quadrates fixiere, dabei aber die Aufmerksamkeit dem gesamten peripheren Bezirk zuwende. Nachdem dies geschehen ist, soll sie den Kopf mit einiger Schnelligkeit von der Figur fortbewegen oder auch einen Schritt zurückgehen, ohne aber die Fixation und den Beobachtungsmodus zu ändern. — Diese Versuche wurden mit zahlreichen Beobachtern angestellt. Es zeigte sich dabei jedesmal *ganz eindeutig und aufdringlich*, daß die Kreisfläche beim Zurücktreten zu wachsen schien. An diesem Wachsen nahmen auch die einzelnen Quadrate teil, und zwar schienen bei der Mehrzahl der Beobachtungen alle Quadrate im gleichen Maße zu wachsen. Gelegentlich wurde auch angegeben, daß die peripheren Quadrate mehr wuchsen als die mehr zentral gelegenen. Der Vergrößerung beim Zurücktreten entspricht eine gleiche Verkleinerung beim Herantreten.

Dieses Phänomen ist so stark, daß es gar nicht zu übersehen ist, wenn man nur die Instruktion richtig befolgt. Es bleibt höchstens dann aus, wenn man die Beobachtungen sehr oft hintereinander gemacht hat und es nun allzu sicher erwartet. Sowie man sich naiv verhält,

[1]) Phys. Optik 2. Aufl. S. 693.

ist es mit voller Stärke da. Individuelle Unterschiede scheint es gar nicht zu geben.

Da sich bei Entfernung des Kopfes von der Figur das Retinabild schnell verkleinert, so hat die Erscheinung etwas Paradoxes. Denn man darf ja nicht die Beobachtungen über „scheinbare Größe" oder besser „der Sehgrößenkonstanz" zur Erklärung heranziehen; ihnen zufolge *verliert* ein Gegenstand bei wachsender Entfernung vom Auge *nicht soviel* an Sehgröße, wie nach der Verkleinerung des Retinabildes zu erwarten wäre, aber er wird dort überhaupt *kleiner*. Hier dagegen verändert sich die Sehgröße in *umgekehrten* Sinne wie die Größe des Netzhautbildes; jene wächst, während diese abnimmt. Irgend ein Zusammenhang mit der Erscheinung relativer Sehgrößenkonstanz mag bestehen, aber die hier beschriebene Beobachtung läßt sich aus jener Tatsache nicht ableiten.

§ 2. Bei dieser Sachlage schien es notwendig die Bedingungen festzustellen, unter denen das Phänomen eintritt. Die beschriebene Anordnung eignet sich sehr gut zu einem kurzen Demonstrationsversuch. Zur genaueren Erforschung mußten einwandfreiere Darbietungsverhältnisse geschaffen werden, zumal galt es eine Methode zu finden, um die Figur in einer gleichmäßigen Umgebung erscheinen zu lassen. Ich verwandte hierzu den Projektionsapparat. Die Schachbrettfigur wurde photographiert und das Negativ derart auf eine große Leinwandfläche projiziert, daß der Mittelpunkt sich in Augenhöhe des jenseits stehenden Beobachters befand. Dabei blendete zuerst ein wenig das durchscheinende Licht des Apparates, sehr schnell gewöhnte sich aber die Versuchsperson daran. Irgendwelchen Einfluß auf das Phänomen selbst wird man dem Durchscheinen nicht beimessen können, falls es bei der jetzigen Anordnung ebenso auftrat, wie bei der früheren. Und dies war in der Tat der Fall. Auch hier wieder gab die zunehmende Entfernung von der Leinwandfläche Vergrößerung der Figur, genau in der gleichen Art wie bei dem ersten Versuche. Die Figur erschien dabei leuchtend und stark auf dem Projektionsschirm.

§ 3. Drei verschiedene Variationsrichtungen standen offen. Es konnte variiert werden 1. die Figur, 2. die Art der Abstandsveränderung 3. der Beobachtungsmodus.

1. a) Zuerst habe ich untersucht, ob die Größe und damit die Anzahl der Quadrate, welche die Figur erfüllen, auf den Ausfall des Phänomens entscheidend einwirken. Zu diesem Zwecke hatte ich mir noch ein Negativ anfertigen lassen, das auf derselben Fläche etwa viermal soviel Quadrate enthielt wie das zuerst verwandte. Für den Ausfall des Phänomens machte es nichts Wesentliches aus, welches der beiden Negative projiziert wurde. Zwei Versuchspersonen fanden das Phä-

nomen bei den kleinen Quadraten schwächer als bei den großen, eine dritte hingegen konnte keinen Unterschied sehen. Bei dieser Versuchsperson hatte ich noch größere Quadrate hergestellt, indem ich den Projektionsschirm weiter abrückte und gleichzeitig durch eine Blende so viel von dem Negativ abdeckte, daß in einem Kreis von demselben Durchmesser wie vorher nur ganz wenig Quadrate, jetzt natürlich lichtschwächer, erschienen. *Diese* Figur fand die Versuchsperson langsamer wachsend als die frühere und erklärte den Unterschied selbst damit, daß die Gesamtfläche in jedem Falle gleich stark wachse; bei den großen Quadraten mache sich dann das Wachstum nicht so stark bemerkbar wie bei den kleinen. Daß einzelne Versuchspersonen das Phänomen bei den ganz kleinen Quadraten schwächer fanden als bei den größeren, erklärt sich vielleicht dadurch, daß in dem Kreis eine große Anzahl von sehr kleinen Quadraten erschienen und hierdurch die Übersichtlichkeit gestört wurde.

b) Der Einfluß der Ausfüllung: Ich zeichnete einen weißen Kreis auf eine schwarze Tafel. Der Durchmesser betrug 40 cm. Wenn die Versuchsperson wieder den Mittelpunkt fixierte und zurücktrat, so schien auch hier eine Ausweitung stattzufinden. Aber dieses Phänomen war an Sicherheit und Aufdringlichkeit nicht mit den Ergebnissen an der Schachbrettfigur zu vergleichen. Es war sehr labil und schwer zu beobachten, ein Verhalten, das ja keiner näheren Aufklärung bedarf. Hingegen konnte man die Vergrößerung gut beobachten, wenn man ein Diapositiv in den Projektionsapparat schob, welches das mikroskopische Bild der *Corti*schen Membran in einer kreisförmigen Öffnung trug, die größer war als das Bild selbst. Regelmäßigkeit der Ausfüllung wie bei den Schachbrettfiguren gehört also nicht zu den Bedingungen für das Auftreten des Phänomens.

c) Ferner mußte untersucht werden, ob die kreisförmige Begrenzung der Figur für das Auftreten der Vergrößerung notwendig war. Zu diesem Zwecke wurden vor das Negativ des Schachbrettes Masken geschoben. Die eine verwandelte den Kreis in ein Quadrat, die andere schnitt von dem Kreis rechts und links je einen Bogen von gleicher Größe ab.

Auch hierbei trat die Vergrößerung resp. Verkleinerung ganz gesetzmäßig auf, meist etwas schwächer als beim Kreis (*v. Allesch, stud. phil. Fiebieg, Ball*), manchmal auch deutlicher und stärker (*Lipmann*). *Wertheimer* fand bei der schmalen Maske, welche die Skizze zeigt, die Vergrößerung besonders stark. Einige Male war es ihm aber auch möglich, sich so einzustellen, daß die Figur beim Zurücktreten länger und schmäler wurde. Was das für eine Art Einstellung war, konnte ich nicht bestimmen. Andere Versuchspersonen berichteten nie davon.

Anfangs- und Endpunkt des Phänomens: Die Versuchsperson trat bis ganz dicht an die Leinwandfläche heran und entfernte sich dann allmählich von ihr. Dabei war es störend, daß bei dichtem Herantreten die Fläche sich schildförmig zu wölben schien, wie das schon *Helmholtz*[1]) beschrieben hat. Und zwar wölbte sich die Fläche bei Entfernung des Kopfes vom Beschauer fort, bei Annäherung ihm zu. Außer dieser Wölbung trat aber bei sämtlichen Versuchspersonen eine deutliche Verkleinerung der Figur auf, wenn sie begannen, sich von der Figur zu entfernen. Es schrumpfte sowohl die Peripherie wie alle einzelnen Quadrate zusammen. „Es ist ein radiales Zusammenströmen nach dem Mittelpunkt" (*v. Allesch*). Umgekehrt, wenn die Versuchsperson sich der Fläche näherte. Dieses Phänomen der Schrumpfung nahm ein Ende bei einiger Entfernung von der Tafel. Aus sehr großer Nähe (1—5 cm) war der Kreis noch gar nicht ganz zu übersehen. Auf dem letzten Teil der Strecke, während welcher die Schrumpfung stattfand, war sicher schon der ganze Kreis ins Gesichtsfeld getreten, natürlich peripher und ganz undeutlich.

Außer der Schrumpfung beobachtete eine Vp. noch, daß die Quadrate von einer oblongen Form in die quadratische übergingen. Das erklärt sich ohne weiteres aus der Helmholtzschen Figur.

Bewegte sich die Versuchsperson nun weiter von der Fläche fort, so trat ein Umschlagen des Phänomens in dem Sinne ein, daß die Figur jetzt, wie früher beschrieben, zu wachsen schien. Die Versuchspersonen wurden aufgefordert, immer weiter rückwärts zu gehen, ohne den Beobachtungsmodus zu verändern, was ganz leicht gelingt. Eine Zeitlang schien dann die Figur bei jedem Schritt rückwärts weiter zu wachsen. Dann kam bei einer Versuchsperson ein Endstadium, indem die Figur beim Zurückgehen gleich groß blieb. Andere Versuchspersonen beobachteten solch ein Endstadium nicht. Ging man noch weiter von der Fläche fort, so kam es für alle Versuchspersonen zu einem neuen Umschlagen des Phänomens, indem sich jetzt wieder die Figur bei jedem Schritt weiter rückwärts zu verkleinern schien. Es trat also bei kontinuierlichem Zurückgehen zuerst für eine kurze Strecke Schrumpfung ein, dann eine Strecke lang Vergrößerung (dies nennen wir das Hauptphänomen, die dazu gehörige Strecke Hauptstrecke), dann wieder Schrumpfung. Und zwar waren diese drei Stadien bei all den zahlreichen Versuchen vorhanden. (Innerhalb der Hauptstrecke ist von einer Wölbung nichts mehr zu merken.)

Genau das Umgekehrte konnte man beobachten, wenn man aus der Ferne an die Tafel herantrat. Hier war die als Hauptphänomen auftretende Verkleinerung manchmal weniger deutlich als die Vergrößerung beim Zurücktreten.

[1]) Physiol.-Optik, 2. Aufl. S. 693.

Der Anfangs- und Endpunkt des Phänomens sind nicht so sicher zu bestimmen, daß man genaue zahlenmäßige Angaben machen kann. Ich habe nicht erst versucht, eine komplizierte Anordnung für die Messung aufzubauen, da solche Exaktheit nur eine fiktive wäre. Ganz primitive Ausmessungen leisten alles Notwendige.

Ich gab dem Kreis einen Durchmesser von 15, 30 und 60 cm und bestimmte mit drei Versuchspersonen Anfangs- und Endpunkt der Vergrößerung:

	15 cm	30 cm	60 cm
Frl. Ball			
Anfangspunkt:	9	19	37
Endpunkt:	21	55	70
Herr Fiebing			
Anfangspunkt:	9	16	38
Endpunkt:	33	76	126
Frl. Gleimann			
Anfangspunkt:	11	23	48
Endpunkt:	25	68	104

Man sieht, daß die Hauptstrecke sich etwa entsprechend der Vergrößerung des Kreises nach hinten verschiebt. Anfangs- und Endpunkt der Vergrößerung beim Zurücktreten fallen nach Versuchen mit *Ball* und *Fiebing* ungefähr zusammen mit Anfangs- und Endpunkt der Verkleinerung beim Herantreten.

Man mußte nun versuchen zu bestimmen, wieviel die Vergrößerung beim Zurücktreten etwa betragen habe. Eine Anzahl Versuchspersonen wurden aufgefordert zu schätzen, um wieviel sich der Kreis vergrößere, wenn sie vom Anfangspunkt des Phänomens zu seinem Endpunkt zurücktreten. Diese Schätzungen lassen sich mit einiger Sicherheit ausführen. Sie schwanken zwischen $^1/_4$ und $^1/_2$ des Durchmessers (*Lipmann* $^1/_2$, *v. Allesch* $^1/_3$, *Ball* $^1/_4$, *Fiebing* $^1/_3$). Die Vergrößerung ist also recht bedeutend. Damit ist die Größenordnung des Phänomens durchaus genügend festgelegt. Ich wüßte auch nicht, welche *objektive* Vergleichsmethode durchzuführen wäre. Man könnte daran denken, von der Versuchsperson die Größe der Figur am Anfangs- und Endpunkt der Strecke einprägen zu lassen und beide Male der Versuchsperson eine Anzahl Kreise (diese natürlich unter *gleichem* Abstand) vorzulegen, unter welchen sie denjenigen wählen sollte, der der beobachteten Größe entspräche. Diesen Versuch habe ich nicht unternommen, denn es ist klar, wie schwierig und unsicher ein solcher Vergleich wäre. Es erschien mir hinreichend, die gesehene Größenzunahme einfach schätzen zu lassen und, da sämtliche Schätzungen sich in derselben Größenregion bewegten, so halte ich das Ergebnis für zuverlässig.

2. a) Ich modifizierte jetzt die Art des Zurücktretens, und zwar folgendermaßen:

Der Beobachter bewegte sich nicht kontinuierlich von der Figur fort, sondern er trat innerhalb der Hauptstrecke einen Schritt zurück, blieb dann stehen und beobachtete. Darauf wieder einen Schritt usw. Das Ergebnis, mit fünf Versuchspersonen nachgeprüft, war eindeutig folgendes: Beim Zurücktreten wuchs der Kreis. Blieb die Versuchsperson dann stehen und fixierte den Kreis ruhig weiter, so schrumpfte er deutlich etwas zusammen. Über das Maß der Schrumpfung konnten sich die Versuchspersonen nicht sicher äußern. Sie hatten den Eindruck, daß die Schrumpfung geringer war als die Ausweitung beim Zurücktreten.

Immerhin lag der Verdacht nahe, daß das Phänomen nur bei Bewegungen auftrete und beim Stillstehen völlig zurückginge. Für die Erklärung des Phänomens mußte dies von ausschlaggebender Bedeutung sein. Daß es sich in Wirklichkeit aber nicht so verhält, läßt sich leicht nachweisen, indem man den Beobachtungsmodus etwas verändert. Die Versuchsperson fixierte den Kreis und prägte sich seine Größe ein. Darauf schloß sie das Auge, trat schnell einen Schritt zurück, öffnete es wieder und prüfte nach, ob sich die Größe des Kreises gegen vorher verändert hatte. Auch hierbei zeigte sich stets eine sichere Vergrößerung. Eine kleine Schwierigkeit dabei ist, daß die erste Beobachtung nicht allzu lange dauern darf, damit beim Augenschluß keine störenden Nachbilder entstehen. Im allgemeinen schien der Kreis bei Öffnung des Auges sofort größer zu sein als vorher. Nur eine Versuchsperson gab zu Protokoll, daß der Kreis im Moment des Augenöffnens erst zu wachsen schien. Eine andere Versuchsperson, die instruiert war, auf diesen Punkt besonders zu achten, konnte ein solches Verhalten nicht beobachten. Bei ihr hatte die Figur sofort ihre volle Größe. Bei der ersten Versuchsperson war das Wachsen beim Zurücktreten mit geschlossenen Augen auch quantitativ geringer als beim Zurücktreten mit offenen. Bei den anderen Versuchspersonen hingegen nicht. Vorhanden war die Vergrößerung aber auch bei der ersten Versuchsperson mit voller Sicherheit. Der Kreis wuchs beim Augenöffnen nach Zurücktreten bis zu einer Größe, welche er in der näheren Stellung nicht gehabt hatte.

b) Ich übte nun vier Versuchspersonen darauf ein, sich möglichst gleichmäßig von der Figur fortzubewegen und zu beobachten, ob der Kreis innerhalb der Hauptstrecke auch mit gleichmäßiger Geschwindigkeit wachse. Die Antwort war bei allen vieren: Am Anfang der Hauptstrecke wächst der Kreis schneller als später.

c) Bisher bewegte sich immer die Versuchsperson von der Figur fort. Es ist nicht ohne weiteres sicher, ob das Phänomen auch dann auftritt, wenn man die Figur von der Versuchsperson fortbewegte. Die Versuche wurden so angestellt, daß der Vl. die Tafel mit der Schachbrettfigur in die Hand nahm und sie in Augenhöhe der Versuchs-

person hielt. Diese stand etwa 30 cm entfernt, trat dann einen Schritt zurück und beobachtete die Vergrößerung. Darauf wurde die Tafel wieder in dieselbe Entfernung von der Versuchsperson gebracht und nun von der Versuchsperson fortbewegt, und zwar um dieselbe Strecke und mit derselben Schnelligkeit, mit der die Versuchsperson zurückgetreten war. (Dabei muß man darauf achten, daß die Tafel auf der ganzen Strecke dieselbe Beleuchtung behält, d. h. man muß bei diffusem Licht beobachten lassen.)

Es wäre nicht schwer gewesen, eine Anordnung zu finden, um die Tafel gleichmäßiger vom Beobachter fortzubewegen, als dies mit der freien Hand möglich war. Da das Zurücktreten der Versuchsperson auch nicht mit maschineller Gleichmäßigkeit erfolgt, war das eingeschlagene Verfahren das sachgemäßere, trotz seiner Primitivität. Alle Bewegungsapparate würden nur eine scheinbare Verbesserung bewirkt haben.

Die vier Versuchspersonen sagten aus, daß in jeder der beiden Konstellationen eine deutliche Vergrößerung der Tafel eintrat (ebenso war eine entsprechende Verkleinerung zu erzielen). Die Vergrößerung bei Bewegung der Tafel war aber bei drei Versuchspersonen schwächer ausgeprägt als bei der stillstehenden. Für eine Versuchsperson (*Lipmann*) war sie in beiden Konstellationen etwa gleich.

Der Anfangspunkt der Vergrößerung und der Endpunkt wurden bei einer Versuchsperson (*Fiebing*) für beide Darbietungsarten gemessen. Die Zahlen waren 25 und 70 cm bzw. 25 und 60 cm. Also auch hier kein deutlicher Unterschied.

3. Die dritte Variationsmöglichkeit bestand darin, daß man das Verhalten der Versuchspersonen beim Zurücktreten änderte. Die bisherigen Versuche sind sämtlich monokular ausgeführt.

a) Ich habe drei Versuchspersonen aber auch doppeläugig beobachten lassen. Immer trat das Phänomen ein, und zwar etwa ebenso stark oder *nur wenig schwächer* als bei monokularer Betrachtung. Auch liegt der Anfangspunkt der Hauptstrecke etwa in derselben Entfernung wie bei monokularer Betrachtung.

Die Zahlen sind: (Kreisdurchmesser 30 cm)

	monokular	binokular
Herr Fiebing:		
Anfangspunkt:	16	18
Endpunkt:	76	65
Frl. Ball:		
Anfangspunkt:	19	19
Endpunkt:	55	55

Bei einer dritten Versuchsperson traten bei binokularer Beobachtung eigentümliche Änderungen der Tiefenlokalisation auf. Die Versuchsperson stand zuerst dicht an der Figur; wenn sie zurücktrat, beobachtete sie folgendes:

„Zu allererst wieder den Eindruck der Wölbung. Dann erfolgte ein Zurückspringen der Quadratfigur hinter die Schirmfläche. Der Grenzkreis bleibt stehen als Umrandung eines Loches. Die Quadrate erscheinen im Augenblick des Zurückspringens riesenhaft groß, etwa 20 mal so groß wie reell. Bei weiterem Zurücktreten werden die Quadrate kleiner, und es scheinen von außen her immer mehr Quadrate hineinzutreten. Gleichzeitig geht die Schachbrettfläche immer weiter unter die Leinwandfläche zurück. Alles dies in kontinuierlicher Steigerung bis zu einer Entfernung von etwa 60 cm. An diesem Punkte springt die Schachbrettfläche plötzlich wieder an die Schirmfläche zurück. (Man kann diese Veränderung etwas früher herbeiführen oder etwas länger hinauszögern, ungefähr 50—70 cm, statt 60 cm, wenn man mit den Augen zwinkert oder sonst irgendeine Fixationsänderung vornimmt.) Jenseits von 60 cm bis 1 m alles wie monokular, nur schwächer.“ (Dr. *O. Lipmann.*)

Durch diese Verschiebungen in der Tiefenlokalisation ist es ohne weiteres verständlich, daß der Eintritt der Vergrößerung hinausgeschoben wurde. Kam die Versuchsperson aber aus größerer Entfernung an die Figur heran, so blieben die Quadrate fest in der Fläche, und das Hauptphänomen (beim Herantreten also Verkleinerung) verlief wie bei monokularer Betrachtung, nur war es etwas weniger aufdringlich.

b) Ich veränderte dann die Instruktion dahin, daß mit wanderndem Blick, nicht mit fester Fixation, beobachtet werden sollte. Auch hier trat Vergrößerung beim Zurücktreten auf, teils ebenso stark, teils schwächer als bei fester Fixation. Für eine Versuchsperson war das Phänomen bei diesem Verhalten nur höchst unsicher zu sehen.

c) Schließlich habe ich 3 Vpn. dahin instruiert, die Figur einmal als auf der Fläche liegend und den Grenzkreis als Grenze der Figur aufzufassen, darauf aber den Grenzkreis als ein Loch in der Fläche sich zu denken, durch das hindurch auf die Figur, welche als hinter der Fläche liegend vorgestellt war, geblickt wurde. Waren die beiden Verhaltungsweisen erst etwas eingeübt, so gab es beim Übergang von der einen zur anderen eine deutliche Verschiebung in der Tiefenlokalisation. Das Phänomen blieb aber unverändert.

§ 4. Es gilt nun eine Erklärung für das Phänomen zu finden. Ich möchte noch einmal betonen, daß es sich hierbei um eine Erscheinung von großer Eindringlichkeit handelt, die sehr leicht zu beobachten ist. Die Ausfüllung, die Form, die Größe der Fläche ist in weiten Grenzen gleichgültig für das Eintreten des Phänomens. Die erzielte Vergrößerung beträgt etwa ein Drittel des Durchmessers der Figur. Das Phänomen geht beim Stehenbleiben etwas zurück, es tritt aber nicht nur bei der Bewegung ein. Ob der Beobachter sich von der Figur oder diese sich vom Beobachter fortbewegt, macht keinen wesentlichen Unterschied.

Vor allem aber ist die Erscheinung sehr unabhängig von individuellen Unterschieden. Auch bei allen *Modifikationen* der Versuche zeigte sich eine weitgehende Übereinstimmung, ja Monotonie, in den Aussagen der Versuchspersonen. Es scheint hier tatsächlich eine elementare

Gesetzmäßigkeit zu bestehen, die in hohem Maße von der Individualität des Versuchspersonen unabhängig ist.

Wenn die Versuchsperson von 15 cm auf 60 cm Abstand zurücktrat, verkleinerte sich das Retinabild auf den vierten Teil seiner linearen Dimensionen, während phänomenal eine immer fortschreitende Vergrößerung der Figur beobachtet wurde. Diese Erscheinung ist jetzt zu erklären.

Zu diesem Zweck ist es notwendig, einen Gegenversuch anzustellen, von dessen Ausfall die Erklärung abhängt. Dieser muß darin bestehen, daß die Figur sich verkleinert, während die nahestehende Versuchsperson immer in gleicher Entfernung von ihr bleibt. Will man Unschärfen bei Verschiebungen des Diapositivs vermeiden, so braucht man einen Apparat mit punktförmiger Lichtquelle. Ich benutzte eine Lampe mit kurzen, stabförmigen Glühfäden, dessen eines Ende nach vorn gekehrt wurde. Die Lampe war in eine schwarze Tüte eingeschlossen, deren vordere Öffnung ebenso groß war wie der Grenzkreis der Figur am Diapositiv. Dieses wurde vor der Tüte befestigt und die ganze kleine Anordnung mittels eines kräftigen Reiters auf der Gleitschiene des Projektionsapparates verschoben. Das Bild wurde wie gewöhnlich auf dem Schirm aufgefangen. Wenn man Lampe mit Diapositiv verschob, gab es Größenänderungen ohne Unschärfe.

Die Versuchspersonen standen etwa 30 cm vom Projektionsschirm entfernt. Die Figur hatte einen Durchmesser von 15 cm und vergrößerte sich auf mehr als das Doppelte. Bei allen vier Versuchspersonen schien der Grenzkreis der Figur sich bei objektiver Vergrößerung auch phänomenal zu vergrößern. Bei objektiver Verkleinerung zog sich der Grenzkreis jedesmal zusammen. Die Vergrößerung war bei drei Versuchspersonen mit einer starken scheinbaren Annäherung der Figur, die Verkleinerung mit einer ebenso starken Entfernung verbunden. Die einzelnen Quadrate schienen dabei ihre Größe ungefähr zu bewahren, doch war ein Größenurteil schwer abzugeben, wegen der Verschiebung der Tiefenlokalisation. Die vierte Versuchsperson hatte bei der objektiven Größenänderung der Figur keine Lokalisationsverschiebung. Für sie blieb die Figur stets in der Fläche des Projektionsschirms und schien sich bei objektiver Vergrößerung zu weiten und bei objektiver Verkleinerung zu schrumpfen. Die einzelnen Quadrate hingegen behielten ungefähr ihre Größe. Von den übrigen drei Versuchspersonen brachten es zwei auf ausdrückliche Instruktion hin leicht fertig, die Vergrößerung nicht als Annäherung, sondern als Weitung der Figur zu sehen und umgekehrt die Verkleinerung als Schrumpfung. Auch bei ihnen behielten die Quadrate jetzt ungefähr dieselbe scheinbare Vergrößerung bei Veränderung der Figurengröße. Die dritte Versuchsperson sah stets Veränderung der Tiefenlokalisation.

Wir fanden also, daß die Figur als ganze sich stets entsprechend den objektiven Verhältnissen vergrößert oder verkleinert, und zwar scheint es so zu sein, daß die Sehgröße der objektiven entspricht.

Man könnte daran denken, dies folgendermaßen feststellen:

Die Vp. steht vor der Figur und zeigt mit einem kleinen Stab so schnell als möglich nach derjenigen Stelle des Projektionsschirmes, wo sie den Grenzkreis sieht. Darauf wird die Figur objektiv vergrößert und der Versuch wiederholt. Erfolgt die Lokalisation in beiden Fällen in der gleichen Art, so darf man auch annehmen, daß die gesehenen Größen*änderungen* den objektiven entsprechen. Die Bewegung des Stabes muß nur sehr schnell geschehen, damit eine optische Kontrolle der Bewegung nicht möglich ist. Ich habe diesen Versuch mit 3 Vpn. wiederholt angestellt, zwei trafen mit jeder Bewegung ziemlich genau den Grenzkreis, die dritte Vp. zeigte jedesmal zu weit nach außen, aber — und darauf kommt es an — immer um ungefähr dieselbe Strecke (1—3 cm) zu weit.

Für sehr sicher wird man dieses Verfahren nicht halten dürfen, da der Zusammenhang von optischer Wahrnehmung und Zeigebewegung noch völlig ungeklärt ist. Auf jeden Fall entspricht aber der objektiven Größenänderung eine wahrgenommene von gleicher Richtung.

Die Größenänderungen des Netzhautbildes waren relativ klein im Verhältnis zum Hauptversuch. Bei diesem verkleinerte sich das Netzhautbild während des Zurücktretens bis auf den vierten Teil seiner linearen Dimension (siehe S. 323). Führte man solche Größenänderungen bei den jetzigen Versuchen ein, so gab es eine sehr deutliche Verkleinerung der Figur und auch der Quadrate. Wäre bei diesem Gegenversuch das Hauptphänomen wieder aufgetreten, so hätten die Versuchspersonen bei objektiver Verkleinerung eine Vergrößerung der Figur wahrnehmen müssen und umgekehrt. Mit der Schrumpfung selbst ist also kein Vorgang verbunden, der die phänomenale Vergrößerung herbeiführen könnte.

Bei dem Gegenversuch war es auffallend, daß die einzelnen Quadrate die Tendenz zeigten, ihre scheinbare Größe bei objektiver Vergrößerung und Verkleinerung beizubehalten. Soweit man das nicht auf die Änderung der Tiefenlokalisation schieben will, kann man eine Erklärung dafür aus den Verhältnissen der scheinbaren Größe im peripheren Sehen finden, wie sie die bekannte *Helmholtz*sche Schachbrettfigur zeigt. (Physiolog. Optik, II. Aufl., S. 693). Eine peripher gesehene Figur, die als Quadrat erscheint, hat für das zentrale Sehen ungefähr die Gestalt eines länglichen Rechtecks, dessen einer Durchmesser länger ist als die Quadratseite. Schiebt man also eine Figur von der Peripherie her nach dem Zentrum zu, ohne den Fixationspunkt zu verändern, so nimmt deren scheinbare Größe zu. Bei der Schrumpfung unserer Figur wanderten anfangs peripher gelegene Quadrate zentralwärts, und das gäbe, wenigstens für diese, eine Tendenz auf relativer Größenkonstanz. Trotz dieser Konstanz der Quadratgröße zieht sich freilich der Kreis deutlich zusammen. Dies scheint paradox, aber Wahrnehmungen, die *geometrischen* Anforderungen nicht entsprechen, sind ja nichts Unerhörtes auf diesem Gebiet. Auch *Heilbronner*[1]) hat eine solche Erscheinung beschrieben unter dem Namen „Porropsie".

[1]) Dtsch. Zeitschr. f. Nervenheilkunde **27**. 1904.

Man wird sich vielleicht fragen, ob die Größenverhältnisse des peripheren und zentralen Sehens nicht auch geeignet wären, das Hauptphänomen zu erklären. Schon unser Gegenversuch spricht auf das Entschiedendste dagegen. Denn sowohl beim Haupt- wie beim Gegenversuch fand Schrumpfung des Netzhautbildes statt, hingegen trat die scheinbare Vergrößerung der Gesamtfigur nur beim Hauptversuch auf. Eine kurze Überlegung wird uns auch zeigen, weshalb das so ist. Das Hauptphänomen bestand darin, daß bei Schrumpfung des Netzhautbildes (durch Entfernung von der Figur) sich die Figur und der Grenzkreis zu weiten schienen. Das heißt also: Der Grenzkreis und die Quadrate wurden weiter peripher vom Fixationspunkt lokalisiert, als den objektiven Verhältnissen entsprach (und zwar selbst dann, wenn man die ungefähre Konstanz der scheinbaren Größe bei Entfernung berücksichtigt). Über solche Lokalisationsverschiebungen sagt die *Helmholtz*sche Figur aber nichts aus. Sie zeigt, daß eine peripher gesehene Figur nicht so groß erscheint, wie ihrer objektiven Größe (i. e. ihrer Größe beim zentralen Sehen) entspricht. Die Figur wird aber (wenigstens ungefähr) an dieselbe Stelle lokalisiert, die ihr objektiv zukommt. Sonst könnte ja der Fall eintreten, daß von zwei konzentrisch um den Fixationspunkt gelegenen Kreisen der innere größer erscheint als der äußere, weil jener auf zentralere Netzhautteile fällt.

§ 5. Soll das Phänomen erklärt werden, so muß man sich fragen: Wodurch unterscheidet sich Haupt- und Gegenversuch? Gerade das, was die beiden Versuche verschieden, nicht das, was sie gemeinsam haben, muß die Ursache für das Auftreten des Phänomens sein. Wir kommen dabei auf zwei fundamentale Differenzen: 1. Beim Hauptversuch entfernt sich die Versuchsperson von der Figur, im Gegenversuch hingegen nicht. 2. Beim Hauptversuch verändert sich die Gesichtsfeldgröße, beim Nebenversuch nicht. (Nicht der Gesichtswinkel des Gesichtsfeldes, dieser bleibt konstant oder verkleinert sich sogar nach dem *Aubert-Förster*schen Gesetze.) Während in der nahen Position nur die Figur im Gesichtsfeld ist, treten bei zunehmender Entfernung immer neue Teile der Umgebung in dieses ein. Auch im Gegenversuch erhält ja die Figur bei der Schrumpfung eine immer größer werdende „Umgebung", aber es fehlt die eigentliche Ausweitung des Gesichtsfeldes.

ad 1. Für die Entfernung gilt die relative Konstanz der scheinbaren Größe. Die scheinbare Größe der Gegenstände nimmt bei Entfernung ab, aber nicht so stark, wie der Schrumpfung des Netzhautbildes entspricht. Das Hauptphänomen bestand aber darin, daß die scheinbare Größe bei Entfernung *zu*nahm. Die Konstanz der scheinbaren Größe liefert also keine genügende Erklärung. (Trotzdem mag

ein Zusammenhang bestehen, etwa in der Art, daß beide Erscheinungen irgendwie durch dieselben Verhältnisse bedingt sind. Vgl. auch S. 320.)

Mit der Entfernung von der Figur könnten aber andere Vorgänge verknüpft sein, von denen möglicherweise die Entstehung des Hauptphänomens abhängig wäre. Am nächsten läge es, an die Akkommodations- und Konvergenzänderungen hier zu denken. Dann gehörte unser Phänomen in das Gebiet der Mikropsie und Makropsie. Auch an „zentrale Mikropsie" durch Veränderung der Aufmerksamkeitsverteilung bei Entfernung müßte man denken. Nach einer genauen Erwägung der Verhältnisse scheint es mir unmöglich, eine solche Deutung zu akzeptieren. Da ich aber nicht imstande sein werde, eine *experimentell* beweisbare Deutung des Phänomens zu geben, so verzichte ich auf die langen und verwickelten Erörterungen, welche notwendig wären, um zu zeigen, daß die Theorie der Mikropsieerscheinungen nicht geeignet ist, eine Erklärung des Hauptphänomens zu liefern.

ad 2. Die Ausweitung des Umfeldes der Figur hat möglicherweise *direkt* den Einfluß, die Figur größer werden zu lassen. Damit ist auf eine Möglichkeit hingewiesen, die, meines Wissens, noch nie ernsthaft beachtet worden ist. Wir wissen seit langem, daß die Farbe eines Feldes mitbestimmt wird durch die Farbe der Umgebung. Es liegt nahe, daran zu denken, daß auch die scheinbare Größe des Umfeldes Einwirkungen habe auf die scheinbare Größe einer Figur. Mir scheint es eine mögliche Hypothese, unser Phänomen auf diese Weise zu erklären. Aber solche Deutung wird man erst dann annehmen können, wenn es gelingt, noch andere Tatsachen aufzufinden, welche den Einfluß des Umfeldes auf die scheinbare Größe beweisen. Denn hier würde es sich um eine Grundfrage der Wahrnehmungspsychologie handeln.

Das Phänomen hat einen Endpunkt, während die Gesichtsfelderweiterung doch kontinuierlich zunimmt, wenn auch um immer kleinere *relative* Beträge. Die beobachtete Vergrößerung setzte sich aber aus *zwei* Faktoren zusammen: 1. aus der Kontsanz der Sehgröße, 2. wenn die eben entwickelte Theorie richtig ist, aus der Wirkung des Umfeldes. Nun nimmt die Konstanz der Sehgröße bei Entfernung allmählich ab und verringert daher diejenige Vergrößerung, welche die Ausweitung des Umfeldes an sich herbeiführen würde. Dadurch könnte der Endpunkt entstehen. Freilich müßte man das zahlenmäßig festlegen, und dafür fehlen uns bis jetzt noch alle Handhaben. Noch komplizierter würden sich die Verhältnisse gestalten, wenn es gelänge, nachzuweisen, daß auch die Konstanz der Sehgröße irgendwie auf der Umfeldwirkung beruht. Doch bei dem jetzigen unfertigen Zustand der Theorie ist es müßig, sich schon mit diesen Einzelfragen zu beschäftigen.

Als unterstützendes Experiment könnte vielleicht folgendes dienen: Sieht man durch eine Röhre mit breiter Grundfläche — um das ganze Auge abzudecken — und enger Öffnung auf einen Gegenstand, so erscheint dieser deutlich kleiner als mit bloßem Auge. Als Röhre kann man z. B. ein umgedrehtes Stethoskop benutzen. Ich habe diesen

Versuch immer wieder von meinen sämtlichen Versuchspersonen ausführen lassen und erhielt stets das gleiche Ergebnis. Die Vergrößerung beträgt etwa $^1/_4$—$^1/_6$ des Durchmessers des betreffenden Gegenstandes. Gewöhnlich ließ ich die Größe einzelner Quadrate unserer Schachbrettfigur beurteilen. In anderen Fällen trat die Versuchsperson weiter zurück, so daß die ganze Figur in der Öffnung sichtbar war. Das Ergebnis war stets das gleiche.

Nun tritt bei Vorsetzung der Röhre gleichzeitig eine Aufhellung des kleinen Gesichtsfeldes ein wegen Kontrastes von den abgeblendeten Teilen her. Es besteht aber kein Anlaß, anzunehmen, daß in Wirklichkeit nur die Aufhellung wahrgenommen wurde und diese nur infolge einer Urteilstäuschung als Verkleinerung gedeutet wurde.

Trotzdem bleibt ein Zweifel, ob man das Ergebnis dieses Versuches mit dem des Hauptversuchs vereinigen darf. Und zwar besonders deshalb, weil die Verkleinerung beim Blick durch die Röhre doch relativ gering ist. Die Größenveränderungen sind geringer als beim Hauptversuch, und nach der ganzen Sachlage sollte man eher stärkere erwarten.

Es bleibt also dabei, daß wir nicht mit Sicherheit behaupten können, die Ausweitung des Umfeldes bewirke die Vergrößerung der Figur im Hauptversuch. Immerhin spricht einiges dafür, und es wird nötig sein, bei künftigen Versuchen darauf zu achten, welchen Einfluß die Größe des Umfeldes auf die Größe von Figuren hat.

§ 6. Bei den Versuchen am Projektionsschirm trat ein Nebenphänomen auf, das ich noch kurz beschreiben will. Es war das Schachbrett mit kreisförmiger Begrenzung eingestellt. Wenn die Versuchsperson dieses fixierte und dann einen Schritt zurücktrat, so bildete sich am Rande der Figur, etwa 1 cm von diesem entfernt, auf der dunklen Fläche des Schirmes eine weiße Linie wie ein konzentrischer, größerer Kreis, der sich um die Figur legte. Sah die Versuchsperson näher zu, so bemerkte sie, daß die Kreislinie periodisch durch dunkle Stellen unterbrochen war (*Fiebing*). Bei einer anderen Versuchsperson (*Ball*) zeigte sich, besonders wenn sie etwas weiter von der Figur zurücktrat, keine weiße Linie mehr, sondern ein dunkler Ring, der quadratische Fortsätze nach außen schickte, wie die „Zinnen eines Festungsturmes". Das Ganze sah ungefähr aus „wie eine Fortsetzung des Schachbrettes".

Die Deutung ist nicht schwer. Wenn die Versuchsperson von der Figur zurücktrat, so schrumpfte das Netzhautbild. Die Stellen, welche jetzt von dem Bild freigegeben waren, blickten auf den dunklen Schirm — und das sind genau die Bedingungen zur Entwicklung eines positiven Nachbildes. Dabei kann man nur noch fragen, weshalb der Nachbildkreis weiß war und nicht schwarz wie der Grenzkreis der Figur.

Auch das wird klar, wenn man erfährt, daß die Kreislinie periodisch unterbrochen war. Durch den Grenzkreis des Schachbretts wurden abwechselnd weiße und schwarze Quadrate durchschnitten, und die Schnittlinien der weißen Quadrate gaben das Nachbild. Bei dem dunklen Ring mit den zinnenartigen Fortsätzen hingegen handelte es sich wahrscheinlich um ein positives Nachbild schwarzer Quadrate. Weshalb das eine Mal die weißen, das andere die schwarzen mehr hervortraten, vermag ich nicht zu sagen[1]). Die Nachbilderscheinungen zeigten sich, wie natürlich, auch bei anderer als kreisförmiger Begrenzung der Figur.

Daß die gegebene Erklärung richtig ist, läßt sich sehr einfach beweisen. Wenn es sich um Nachbilder handelt, die von den durch die Schrumpfung des Netzhautbildes freigegebenen Netzhautstellen herrühren, so durfte die Erscheinung nur dann auftreten, wenn die Versuchsperson von der Figur sich entfernt. Bei Annäherung hingegen müßte sie ausbleiben. Der Versuch zeigt dieses Verhalten aufs deutlichste.

Man kann noch fragen, ob diese Nachbilder sich mit der scheinbaren Vergrößerung der Figur ausdehnten. Bei der Flüchtigkeit der Bilder ist eine sichere Antwort nicht möglich. Es schien aber in der Tat so zu sein, daß die Nachbilder immer ungefähr in gleicher Entfernung von der Figur blieben, nicht etwa von der sich vergrößernden Figur überdeckt wurden.

Meine Versuchspersonen waren: Prof. *Köhler*, *Dr. O. Lipmann*, *Dr. Wertheimer*, *Dr. v. Allesch*, *Dr. Ball*, *Dr. Bing*, *cand. phil. Ehrhardt*, *cand. phil. Fiebing*, *Dr. v. Foerster*, *cand. phil. Gleimann*, *Dr. Kipp*.

[1]) Vielleicht darf man an die Versuche von *Rubin* erinnern. 4. Kongreß für experimentelle Psychologie.

(Eingegangen am 9. September 1921.)

Beiträge zur Psychologie der Gestalt.

Herausgegeben von **K. Koffka.**

VI.

Über die Veränderung von Vorstellungen (Gedächtnis und Gestalt).

Von

Friedrich Wulf (Varel).

Mit 1 Textabbildung und 6 Tafeln.

Inhaltsverzeichnis.

§ 1. Fragestellung (S. 333).
§ 2. Vorversuche und Anordnung der Hauptversuche (S. 336).
§ 3. Das Hauptergebnis (S. 340).
§ 4. Die Veränderungen der Wiedergaben in ihrem zeitlichen Verlauf (S. 345).
§ 5. Unsere Ergebnisse und das Konvergenzprinzip (S. 362).
§ 6. Versuch einer Erklärung unseres Hauptergebnisses durch Assimilation und Aufmerksamkeit (S. 366).
§ 7. Gedächtnis und Gestalt (S. 370).
Zusammenfassung (S. 373).

§ 1. Fragestellung.

Der durch die Veröffentlichungen der *Külpe*schen Schule hervorgerufene Streit um die Gesetze des Vorstellungsverlaufes hat dazu geführt, daß nicht nur die Anhänger dieser Schule, sondern auch ihre Gegner im assoziationspsychologischen Lager ihre Begriffe mehr und mehr präzisieren und konkretisieren mußten. So mußte *G. E. Müller* bei seinem bekannten großangelegten Widerlegungsversuch der gegen die Assoziationspsychologie gerichteten Angriffe einem schon früher verwendeten Begriff eine zentrale Stellung geben und ihn darum genauer bestimmen und mit den übrigen Gesetzen der Assoziationspsychologie in Einklang bringen. Nur mit Hilfe des Begriffes der *Richtungsvorstellung* kann *Müller* den geordneten Vorstellungsverlauf erklären, der Erfolg der Erklärung muß also wesentlich von der Fundierung dieses Begriffes abhängen.

Das Problem, das im folgenden behandelt werden soll, steht mit der Kritik dieses Begriffes in Zusammenhang. Richtungsvorstellungen werden nach *G. E. Müller* dadurch möglich, daß, wie gleich näher ausgeführt wird, unsere Vorstellungen infolge einer Gesetzlichkeit unseres Gedächtnisses mehr und mehr ihre Bestimmtheit verlieren und einander immer ähnlicher werden.

Diese Behauptung läßt sich nachprüfen, es läßt sich fragen: erleiden Vorstellungen im Laufe der Zeit die und *nur* die Veränderungen, aus denen von *Müller* Leistung und Wesen der Richtungsvorstellungen hergeleitet wird?

Dieser Hinweis soll für die folgende Untersuchung nur einen Rahmen geben. Mit den Folgerungen, die sich aus dieser Arbeit für die Lehre von der Richtungsvorstellung ergeben, werden wir uns hier nicht beschäftigen.

Im 3. Band seines Werkes „Zur Analyse der Gedächtnistätigkeit und des Vorstellungsverlaufes" gibt *G. E. Müller* eine Beschreibung der undeutlichen Vorstellungsbilder, ihres Zustandekommens, ihres Verhaltens und ihrer Bedeutung[1]). Er kommt vorwiegend auf Grund eigener Versuche zu dem Ergebnis, daß „die dem gleichen Sinnesgebiet angehörigen Vorstellungsbilder verschiedener Objekte bei zunehmender Undeutlichkeit gewissermaßen nach einer extrem undeutlichen Vorstellung hin konvergieren". „Die Undeutlichkeit dient nach Maßgabe ihres Grades dazu, die Unterschiede zu verwischen[2]):" So ergibt sich das zunächst für qualitative Unterschiede, aber auch für die „Größenunterschiede innerlich vorgestellter Gesichtsobjekte" geltende *Konvergenzprinzip*, dem also eine sehr umfassende Bedeutung zukommt. Die gesteigerte Undeutlichkeit wird demnach charakterisiert durch einen Ausgleich in bezug auf die verschiedene Gestalt (oder Farbe) einzelner sinnlich gegebener Elemente oder ihrer Bestandteile. Es wird etwa „an der Stelle eines Buchstaben nur eine undeutliche graue Masse innerlich gesehen, die betreffs der Form und Größe des Buchstaben überhaupt keinen Anhaltspunkt mehr darbietet. Die Vorstellungen verschiedener Farben werden bei zunehmender Undeutlichkeit einander gleichfalls immer ähnlicher[3])." Der Begriff des Konvergenzprinzips legt nahe, daß es sich „um reine und gleichmäßige Veränderungen hinsichtlich der Deutlichkeit" handelt. Solche lassen sich nach *Müller* in der Tat beobachten, wenn auch nicht „an den Vorstellungen ganzer Komplexe, als vielmehr an den Vorstellungen einzelner Elemente oder Bestandteile", „da die verschiedenen Teile eines Komplexes sehr oft in sehr verschiedenem Grade von der Verundeutlichung betroffen werden und mit der Undeutlichkeit eines Komplexes häufig zugleich eine Lückenhaftigkeit desselben verbunden ist[4])." Nun scheint bei dem Versuchsmaterial, auf das *Müller* sich vorzugsweise stützt,

---

[1]) Zeitschr. f. Psychol. Erg.-Bd. 8. 1913.

[2]) a. a. O. S. 509.

[3]) a. a. O. S. 509.

[4]) a. a. O. S. 508. Von Lückenhaftigkeit ist zu sprechen in bezug auf Fälle, wo etwa „von einem Reihenbestandteile nur einzelne Stücke innerlich erblickt werden". a. a. O. S. 507.

eine Veränderung in der Richtung der Undeutlichkeit fast notwendig eintreten oder doch stark überwiegen zu müssen, da bei Buchstaben- und Ziffernreihen jedes Element so geübt und bekannt ist, daß eine andere Art der Veränderung schon von vornherein höchst unwahrscheinlich ist.

In der Arbeit von *G. E. Müller* werden nur wenige Fälle erwähnt, wo infolge besonderer Aufmerksamkeit einzelne der genannten Reihenglieder größer und näher erscheinen.

Solche Fälle, die *Müller* mit einer Reihe anderer Fälle zusammenstellt, spielen theoretisch bei ihm eine andere Rolle als das Konvergenzprinzip und werden zu diesem auch nicht ausdrücklich in Beziehung gesetzt. Er führt für sie das Prinzip der *affektiven Umbildung* ein und versteht darunter, „daß bei der Erinnerung an ein Objekt eine Eigenschaft (oder eine Mehrheit von Eigenschaften) desselben in gesteigertem Grade oder mit einer solchen Modifikation oder anschaulichen Zutat vorgestellt wird, welche geeignet ist, die Eigenschaft oder das Objekt *für die Aufmerksamkeit stärker hervortreten* zu lassen[1])." Die Benennung „affektive Umbildung" „knüpft daran an, daß wenigstens in manchen Fällen dieser Erscheinung ein affektives Moment im Spiele ist[2])."

Müllers zwei Prinzipien der Vorstellungsveränderung stehen sich demnach in folgender Weise gegenüber: während die affektive Umbildung nur unter besonderen Umständen wirksam wird, besitzt das Konvergenzprinzip eine ganz allgemeine Gültigkeit. Dies Konvergenzprinzip sollte geprüft werden, da es eine wesentliche Stütze der ganzen Theorie von *Müller* ist. Die infolge dieses Prinzips auftretende Undeutlichkeit der Vorstellungen wird so charakterisiert, daß die undeutlichen Vorstellungen das zugehörige Objekt nur allgemein, „nur der Art nach" bestimmen, es aber ganz dahingestellt sein lassen, „welches Exemplar der Art es sei, oder welche besonderen individualisierenden Merkmale es besitze", sie sind „Vorstellungen von funktioneller Unbestimmtheit[3])", diese Eigenschaft befähigt sie, als Richtungsvorstellungen zu fungieren.

Unser Prüfungsverfahren bestand in folgendem: Den Versuchspersonen wurden Objekte, und zwar einfache, auf Papier gezeichnete Figuren zur Betrachtung vorgelegt[4]); nach Ablauf einer Zwischenzeit

[1]) a. a. O. S. 383. Kursivdruck nicht im Original.

[2]) a. a. O. Anm. Man vgl. auch die von *Müller* erwähnte Arbeit von *W. Stern*. Zur Psychologie der Aussage. Berlin 1902.

[3]) a. a. O. S. 548/49.

[4]) Solche schienen uns als Material darum als besonders geeignet, weil sie einerseits in ihren Gestalteigenschaften leicht erfaßbar, andrerseits den Versuchspersonen unbekannt oder doch im Augenblick neu waren. Auf Taf. I u. II sind alle benutzten Figuren in halber Größe wiedergegeben.

mußten sie aus dem Gedächtnis diese aufzeichnen[1]). Die so gewonnenen „*Wiedergaben*" und die Angaben der Versuchspersonen über die dabei aufgetretenen Erlebnisse bilden das Material, an dem wir das Konvergenzprinzip prüfen wollen.

Beim Vergleich der Wiedergaben mit den Vorlagen wurde besonders darauf geachtet, ob sich besondere, Eigentümlichkeiten der Figuren in den Wiedergaben erhielten, abschwächten oder verstärkten. Wir reden dementsprechend von *Konservierung*, *Nivellierung*, (*Niv*) und *Präzisierung* (*Pr*).

Wir haben das Problem der Vorstellungsveränderung auf dem optischen Gebiet untersucht, weil hier Ergebnisse funktionaler wie deskriptiver Art mit relativ einfachen Mitteln zu erwarten waren[2]), und weil ja auch *Müller* sich vornehmlich auf optische Untersuchungen stützt.

§ 2. Vorversuche und Anordnung der Hauptversuche.

A. Vorversuche.

Der Zweck einer ersten Reihe von Vorversuchen war ein doppelter: 1. galt es festzustellen, ob unser Verfahren überhaupt zu einem von dem durch das Konvergenzprinzip geforderten abweichenden Verhalten führen würde, 2. waren die äußeren Versuchsbedingungen, die Expositions- und Zwischenzeiten, auszuprobieren. Diese Versuche wurden nur mit einer Versuchsperson ausgeführt.

Sie saß an einem Tisch, auf dem die Vorlage verdeckt lag und erhielt nun die Instruktion, die Figur, wenn sie aufgedeckt würde, mit gleichmäßig verteilter Aufmerksamkeit zu dem Zweck einer entsprechenden Auffassung und späteren Wiedergabe durch möglichst adäquate Zeichnung zu betrachten. Dann wurde nach einem Aufmerksamkeitssignal („Achtung!") die Karte unmittelbar nach dem Zuruf „jetzt"! aufgedeckt und zunächst 5 Sekunden exponiert. Die Entfernung vom Auge betrug 30—40 cm. Die Expositionszeit mußte so gewählt werden, daß sie eine bequeme und ungestörte Auffassung ermöglichte, aber auch nicht durch zu große Länge Anlaß zu Reflexionen gab, die unsere Ergebnisse nur komplizieren konnten. Es stellte sich heraus, daß für die besonders einfachen Figuren eine Zeit von 5 Sekunden, für die schwierigeren eine Zeit von maximal 10 Sekunden ausreichte. Gewisse Zeit nach der Exposition hatte die Versuchsperson aus dem Gedächtnis die früher dargebotenen Figuren, bzw. die optischen Vorstellungsbilder von ihnen[3]) zu zeichnen. Solche Wiedergaben wurden 20—30 Minuten

[1]) Die Einzelheiten des Verfahrens werden in den beiden nächsten Abschnitten dargestellt.

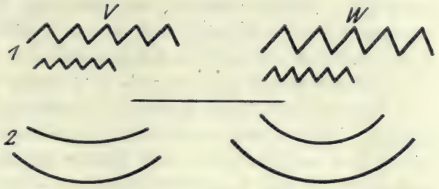
[2]) Vgl. auch *A. Messer*: Empfindung und Denken. Leipzig 1908. S. 78.

[3]) Siehe unten S. 338 und 343.

nach dem Betrachten der Vorlage und in mehreren Fällen außerdem nach 24 Stunden hergestellt. Die Versuchsperson mußte jedesmal ihre Entsprechung in bezug auf die Vorlage beurteilen und etwaige technische Mängel entweder verbessern oder bezeichnen. Nach Möglichkeit sollte sie den Eindruck vollständiger Übereinstimmung mit der Vorlage haben.

Von einem weiteren Protokoll haben wir bei den Vorversuchen ganz abgesehen, da es uns hier ja nur auf die jeweilige Veränderungsrichtung, auf ein erstes Klarwerden über die vorwaltenden Gesetzmäßigkeiten ankam.

Zu den Vorversuchen wurden 16 Vorlagen verwendet. Hier mögen 2 davon mit den entsprechenden Wiedergaben folgen. *V* bedeutet Vorlage, *W* die hier in beiden Fällen nach der visuellen Vorstellung hergestellte Zeichnung.



Man erkennt bei der Wiedergabe der ersten Vorlage, wie die beiden Zickzacklinien viel schärfer herausgebracht sind. Die Winkel sind etwas spitzer, die einzelnen Linienelemente größer, auch der Längenunterschied der beiden Vorlageteile ist schärfer herausgekommen. Hier finden wir also durchweg Präzisierung. Bei der zweiten Wiedergabe ist in bezug auf die stärkere Krümmung Präzisierung in bezug auf das Verhältnis der Bogen zueinander Nivellierung festzustellen. Diese Veränderungen traten erneut und oft schärfer auf auch bei der nächsten Wiedergabe. Eine Verbindung von Pr und Niv fand in 3 Fällen, nur Pr in 6, nur Niv in 2 Fällen statt. Fünfmal war keine bezeichnende Veränderung vorzufinden.

Dem Einwand, daß die Veränderung nur infolge inadäquater Gestaltauffassung erfolgt sein und dann dem Konvergenzprinzip unterliegen könnte, sind wir in den weiteren Versuchen, wie zu zeigen sein wird, durch eine entsprechende Anordnung begegnet.

Diese weiteren Versuche sind zu einem (geringen) Teil vorwiegend zum Zweck der genaueren Einstellung auf die Instruktion mit allen Versuchspersonen ausgeführt worden. Insofern handelt es sich hier um eine zweite Reihe der Vorversuche. Da aber zur Einübung nur wenig Zeit erforderlich war, und deshalb der Versuchsverlauf von vornherein im Sinne der Aufgabe erfolgte, konnten die Ergebnisse entsprechend Verwendung finden. Die Anordnung dieser Versuche wurde später im wesentlichen beibehalten. Sie soll deshalb erst im folgenden Abschnitt beschrieben werden.

Als Versuchspersonen, denen ich für ihre Mühe und für ihr Entgegenkommen herzlich danke, stellten sich zur Verfügung: Herr Prof.

Dr. Koffka, Herr W. Korte, Herr Krämer, Herr Tiarks, Frau Wulf, Herr Würdemann. Alle, mit Ausnahme von Koffka, beteiligten sich zum erstenmal an einer experimentellen Untersuchung.

Ganz besonders verpflichtet fühle ich mich Herrn Prof. Dr. *Koffka*, von dem die Anregung zu der vorliegenden Arbeit stammt. Sein liebenswürdiges Interesse und sein jederzeit zur Verfügung stehender Rat haben mich vielfach unterstützt und gefördert.

B. Anordnung der Hauptversuche.

Die hier zu beschreibenden Versuche wurden sämtlich im Laufe des Sommersemesters 1919 ausgeführt. Da die Versuche meistens in der Wohnung der Versuchsperson stattfanden, war es notwendig, darauf zu achten, daß diese jedesmal denselben Platz einnahm, um etwaige Einflüsse der Beleuchtungsverhältnisse und der Umgebung möglichst auszuschalten. Die verwendeten 26 Vorlagen finden sich in halber Größe zusammengestellt in Taf. I und II. Sie waren mit schwarzer Tusche auf weiße Karten von 8 × 10 cm Größe gezeichnet.

Die Vorbereitung der Versuchsperson erfolgte ähnlich wie bei den Vorversuchen. Die auftauchende Vorlage sollte aufmerksam betrachtet werden im Hinblick auf anschließend und später auszuführende möglichst adäquate Wiedergaben. Von der Lage in bezug auf die Kartenflächen konnte ganz abgesehen werden. Die Expositionszeit betrug bei Fig. 1—4 je 5 Sekunden, bei 5—8 je 6, bei 9, 10, 12, 14 in der Regel 7, in allen übrigen Fällen 10 Sekunden.

Um etwaige Besonderheiten in der Gestaltauffassung[1]) gleich erkennen zu können, erfolgte die erste Wiedergabe in der Regel schon 30 Sekunden nach der Exposition, in einigen Ausnahmefällen sogar gleich anschließend, um der betreffenden Versuchsperson ein Zeichnen nach der visuellen Vorstellung, die sich bei ihr gewöhnlich in einigen Sekunden verflüchtigte, zu ermöglichen. In der Zeit zwischen Darbietung der Vorlagen und ihren Wiedergaben sollte nicht an die eingeprägten Figuren gedacht werden. Beim Zeichnen selbst sollte die Versuchsperson, wenn irgend möglich, ein visuelles Vorstellungsbild von der Vorlage hervorrufen, und dies möglichst genau wiedergeben.

Um über die Bedingungen der Veränderung möglichst weitgehenden Aufschluß erhalten zu können, wurde nach dem Zeichnen ein Protokoll aufgenommen darüber, was die Vp. vor allem während der Wiedergabe erlebt hatte. Sie sollte besonders darauf achten, nach welchen Daten die Zeichnung entstand, welche Rolle das visuelle Bild hier spielte, ob es mit der Zeichnung völlig übereinstimmte, warum unter Umständen Änderungen vorgenommen würden. Hatte sich schon beim Betrachten der Vorlage irgendeine Überlegung oder auch nur ein Wort, ein Eindruck aufgedrängt, dann sollte auch darauf eingegangen werden. (Es kam vor, daß schon während der Exposition irgendein Wort spontan ausgesprochen und dann vom Versuchsleiter entsprechend vermerkt wurde.) Endlich hatte die Versuchsperson die eigene Zeichnung in bezug auf ihr Verhältnis zur Vorlage zu beurteilen, möglichst unter Beachtung der Daten, auf die sich ein solches Urteil

[1]) Vgl. hierzu etwa auch die Ausführungen *Poppelreuters* über das „Sekundärerlebnis". *W. Poppelreuter*, Über die Ordnung des Vorstellungsablaufes. Arch. f. d. ges. Psychol. **25**, bes. S. 232. 1912. Dazu den Kongreßvortrag: „Zwei elementare Reproduktionsgesetze zur Erklärung einiger höherer Denk- und Willensvorgänge". Bericht über den V. Kongreß für experimentelle Psychologie, Leipzig 1912, S. 159.

etwa stützte[1]). Das in der Zeichnung mit Sicherheit als nicht entsprechend Erkannte wurde entweder in seiner Abweichung beschrieben oder — noch besser — geändert. Es liegt in der Natur der Sache begründet, daß die Versuchsperson fast immer nur über einen Teil des hier Gewünschten Auskunft geben konnte. Etwaige Zweifel wurden durch vorsichtige Fragen des Versuchsleiters zu beseitigen versucht.

Infolge der kurzen Pause zwischen Exposition der Vorlage und ihrer ersten Wiedergabe (30 Sekunden), und infolge des anschließenden Berichts schien nun allerdings die Möglichkeit eines so starken motorischen und intellektuellen Einflusses zu bestehen, daß, wenn nicht auch die Art und Richtung der Veränderung, so doch ihr späteres Eintreten dadurch bestimmt wurde.

Um diese auch gelegentlich von einzelnen Versuchspersonen ausgesprochene Vermutung nachzuprüfen, wurde eine Reihe von Vorlagen erst nach längerer Pause, nach 30—45 Minuten oder auch erst nach 24 Stunden, gezeichnet. Indessen erwies sich dies Verfahren bei den meisten Versuchspersonen nicht als erforderlich, da es keine veränderten Ergebnisse brachte und den Nachteil hatte, über die erste Auffassung der Bilder keinen Aufschluß zu geben. Es wurde daher aus zu erwähnenden Gründen nur bei einer Versuchsperson (Ka) beibehalten.

In der ersten Zeit (3 Wochen lang) wurden in einer Sitzung nicht mehr als 2 Vorlagen exponiert, später jedesmal 4. Gezeichnet wurden die ersten 6 Figuren fast durchweg nach 30 Sekunden, dann wieder nach 24 Stunden, nach einer Woche und z. T. — der freien Wahl der Versuchsperson entsprechend (siehe unten) — auch nach einer Zeit von etwa $^1/_2$—2 Monaten. Von Fig. 7—26 waren nach 24 Stunden jedesmal nur 2 der am Tage vorher betrachteten 4 Vorlagen wiederzugeben, und zwar gewöhnlich einer allgemeinen Aufgabe entsprechend. (Z. B. wurde je eine Strich- und Kurvenfigur, eine Strich- und eine Punktfigur verlangt usw.)

Eine Woche nach der Exposition wurde — von einigen Ausnahmefällen abgesehen — jede Vorlage wieder gezeichnet, und zwar Fig. 1—4 ganz nach der Vorstellung der Versuchspersonen, Fig. 5—26 so, daß ein schon mit schwarzer Tusche vorgezeichneter Teil der Figuren ergänzt werden mußte[2]). In der Sonderinstruktion zu diesen Zeichnungen wurde vor allem die tatsächlich vorhandene objektive Entsprechung durchaus im Zweifel gelassen und darauf hingewiesen, daß die Vorzeichnung zu ändern sei, sobald sie der Vorstellung nicht durchaus entspräche.

Es schien von vornherein möglich, daß die eindringliche Teilvorlage (TV) in ihrer Bestimmtheit und Deutlichkeit einen starken Einfluß ausüben und von der Versuchsperson ohne weiteres als der Vorlage entsprechend anerkannt werde. Das hat sich denn in der Tat auch in vielen Fällen bestätigt. Trotzdem sind die Ergänzungszeichnungen mit den entsprechenden Protokollen für die Stärke der Tendenz zur Veränderung so bezeichnend, daß wir dies Verfahren einem anderen glaubten vorziehen zu sollen.

Nach Beendigung der geschilderten Versuche wurde nachgeprüft, welche von allen bzw. wieviele Vorlagen sich in der Erinnerung am meisten aufdrängten und welcher Art die Abweichung der Wiedergaben von den entsprechenden früheren war. Deshalb wurde zu verschiedenen Zeiten noch eine Reihe von Zeichnungen hergestellt, wobei alle Vorlagen berücksichtigt werden konnten. In einem ersten Termin wurden nur 3—4 (bei einer Versuchsperson möglichst viele) Wiedergaben gezeichnet, wobei jedoch von den letzten 4 Vorlagen abgesehen werden sollte, da diese erst in derselben Sitzung ins Gedächtnis zurückgerufen waren.

[1]) Die Vorlage wurde dabei natürlich nicht gezeigt.

[2]) Vgl. dazu Taf. III.

Gleichzeitig erfolgte jedesmal eine kurze Angabe der Daten, wonach die Wiedergabe entstanden war.

Kurze Zeit später (nach 1—2 Wochen) wurde diese Aufgabe von 5 Versuchspersonen in ähnlicher Weise wiederholt, nur daß diesmal ohne Einschränkung möglichst viele Vorlagen berücksichtigt wurden.

§ 3. Das Hauptergebnis.

Wir betrachten zunächst die Wiedergaben, die ja laut Instruktion den Vorstellungsbildern möglichst entsprechend gezeichnet werden sollten. Warum und in welchem Sinn wir aus den Wiedergaben auf die Vorstellungen zu schließen berechtigt sind, wird später (S. 363/4) erörtert werden. Die Veränderungen wurden so festgestellt, daß Vorlage und Wiedergabe, bzw. frühere und spätere Wiedergaben, die alle auf Papier gleichen Formats gezeichnet wurden, übereinander gelegt und gegen durchfallendes Licht betrachtet wurden.

Wir stellen gleich das Hauptergebnis voran: Mit Ausnahme von 8 Fällen, von denen 6 überhaupt zu keiner oder zu einer gänzlich fremden Wiedergabe führten, ergibt der Vergleich der Wiedergaben mit den Vorlagen *stets eine deutliche Abweichung jener im Sinn von Pr oder Niv*; und der Vergleich der verschiedenen, zu verschiedenen Zeiten entstandenen Wiedergaben der gleichen Figur zeigt, daß die *Veränderung ganz überwiegend in einer bestimmten Richtung erfolgt, die sich in der Regel mit der ersten Wiedergabe deutlich ankündigt.* Der Anblick der Teilvorlage kann, aber muß nicht diesen eindeutigen Fortschritt unterbrechen.

In bezug auf die eingetretene Veränderung lassen sich die folgenden 2 Fälle unterscheiden:

1. Die neue Gestalt weicht gegenüber der Vorlage oder der letzten Wiedergabe mehr oder weniger stark ab, doch ist die Gestaltqualität immer ohne weiteres wiederzuerkennen. Dieser Fall ereignet sich weitaus am häufigsten.

2. Die Veränderung ist so stark, daß entweder eine neue Gestalt — wenn auch häufig unter dem Eindruck großer Unsicherheit — gezeichnet wird, oder daß die Versuchsperson erklärt, keine Erinnerung mehr zu haben.

Die unter 1. zu rechnenden Fälle lassen sich wieder in zwei Gruppen teilen, je nachdem die Wiedergaben Pr oder Niv aufweisen.

Wir haben die Resultate für jede Versuchsperson in Tabellen zusammengestellt, auf deren Wiedergabe wir mit Rücksicht auf die Raumbeschränkung verzichten; aus solchen Einzeltabellen wurden dann andere gewonnen, die in abgekürzter Form die Ergebnisse für sämtliche Versuchspersonen vereinigten; auch von diesen lassen wir den größten Teil fort.

Aus Tab. 1 kann man die Richtigkeit unserer Zusammenfassung ersehen. Sie gibt an, wie sich, abgesehen vom Einfluß der TV, die Zahl der Reihen mit durchgehender Pr bzw. Niv auf die Versuchspersonen verteilt.

Tabelle 1.

	Ka.	Ke.	Kr.	Ts.	Wf.	Wn.	Zusammen
Pr	12	9	13	10	12	14	70
Niv	9	11	12	16	10	11	69

Nur in drei Fällen wurde die Richtung der Veränderung nicht beibehalten. Ausgeprägte individuelle Unterschiede finden sich nicht, höchstens könnte man bei Ts. eine relativ starke Tendenz zur Niv konstatieren.

In besonderen Tabellen, die hier fortbleiben, wurde zusammengestellt, wie sich die zwei Richtungen Pr und Niv auf die verschiedenen Figuren verteilen. Dabei ergab sich, daß Vorlagen 1—5, 10 und 23 häufiger Pr, Vorlagen 7, 8, 16, 17, 21, 22, 24 und 25 häufiger Niv zeigen, während die übrigen elf keine deutliche Tendenz erkennen lassen.

Wir müssen unser Hauptergebnis nach der subjektiven Seite ergänzen und eine erste Charakteristik der *Erlebnisse*, der Phänomene geben, von denen das Zeichnen geleitet oder begleitet war. Wir müssen dabei bedenken, daß unser Verfahren auf das Auftreten von optischen Vorstellungsbildern angelegt war; auch waren die Versuchspersonen noch besonders angewiesen worden, ihr Augenmerk zum Zweck späterer Beschreibung gerade diesen zuzuwenden. Unsere Versuchsbedingungen waren also für das Auftreten und Wirksamwerden von optischen Vorstellungsbildern sehr günstig. Wir brauchen den Ausdruck Vorstellungsbild (VB abgekürzt, auch: Vorstellung) in der üblichen Bedeutung[1]), verstehen also darunter ein mehr oder weniger deutliches und vollständiges Abbild einer Wahrnehmung. Die Wiedergabe auf Grund des optischen VB sollte eigentlich so erfolgen, daß die Linien des VB auf dem Papier nachgemacht werden. Ob der Vorgang wirklich auch nur ein einziges Mal so stattgefunden hat — analog dem Durchpausen einer Zeichnung — lassen wir dahingestellt, so sehr wir es nach den Erfahrungen dieser Versuche bezweifeln; es ist aber ein eindeutiges Ergebnis, daß optische VB nicht annähernd in der Hälfte aller Fälle allein die Zeichnung bestimmten. Hier zeigen die Protokolle starke individuelle Unterschiede, aber auch die am stärksten visuell veranlagte Versuchsperson Wn. gab nur in knapp 70% aller Fälle ausschließlich visuelle VB an, bei den gleichfalls gut visuellen Versuchspersonen Ts. und Wf. sind diese Zahlen nur noch 42 bzw. 36%, und dabei ist zu bedenken, daß diese Zahlen infolge unserer Sonderinstruktion (siehe oben) eher zu groß als zu klein ausgefallen sind.

Was ist aber gegeben, wenn *nicht* die optischen VB den Ausschlag geben? Wir führen einige Aussagen der visuellsten Versuchsperson an:

[1]) Vgl. *G. E. Müller*, a. a. O. S. 494 A.

Wn. 1 I[1]): Gezeichnet nach der visuellen Vorstellung, doch auch unter dem Eindruck des Wissens, daß es sich um einen sehr stumpfen Winkel handelt.

2 I: Weiß, daß 3 Winkel vorhanden, deren Schenkel gleich lang. Winkelgröße nur nach der visuellen Vorstellung.

2 II: Visuelles Bild zwar vorhanden, aber das Wissen um die drei Winkel und um die gleiche Länge der Schenkel überwiegt.

Aus diesen Aussagen geht jedenfalls so viel hervor, daß die Zeichnung in solchen Fällen nicht wie eine „Pause" angefertigt wurde. Bei der Versuchsperson Ke., die etwa in der Mitte zwischen den gut und schlecht visuellen Versuchspersonen steht, wird das Versagen der VB noch deutlicher.

Ke. 10 II: Vorwiegend gezeichnet nach dem Wissen. Visuelle Vorstellung wenig wirksam, wieviel, ist unbestimmt. Sie verschwand während der Wiedergabe. Welche Hilfen im einzelnen das Zeichnen unterstützten, läßt sich nicht angeben.

In anderen Fällen berichtet Ke. vom „Vorüberhuschen" eines VB, das zu undeutlich und flüchtig sei, als daß sich die Zeichnung darnach richten könnte.

Das Extrem der nicht-visuellen Versuchspersonen bilden Kr. und am stärksten Ka. Bei ihm konnte von ausgesprochen optischen Vorstellungen so gut wie niemals die Rede sein. Nur einmal tauchte ganz flüchtig ein visuelles Bild auf (3 I), „während des Intervalles, aus grauem Nebel . . . 5 cm vom Gesicht entfernt". In bezug auf die gleich erfolgte Wiedergabe (siehe Tafel IV, W. Ia) konnte nur mit Bestimmtheit gesagt werden, daß sie der Vorlage nicht entsprach. Ob und inwieweit sie mit der visuellen Vorstellung übereinstimmte, war „nicht genau angebbar".

Kr. hatte nur unmittelbar nach der Exposition visuelle Vorstellungen, aber so flüchtig, daß sie in der Regel nicht länger als einige Sekunden festzuhalten waren. Deshalb ist, wie erwähnt, bei ihm die erste Wiedergabe von Vorlage 16 an gleich nach der Exposition erfolgt. Doch sind dadurch die Ergebnisse nirgends beeinflußt worden. Bei Ka. ist die Wiedergabe nach 30 Sekunden schon in bezug auf Vorlage 6 und dann weiterhin unterblieben, da es sich herausstellte, daß insbesondere die Besprechung im Zusammenhang mit dem Zeichnen stark bestimmend auf die nächsten Wiedergaben wirkte, wohl um so mehr, als von einem Zeichnen nach optischen Vorstellungen außer in dem vorhin erwähnten Ausnahmefall nirgends die Rede sein konnte, auch nicht unmittelbar nach der Exposition.

Kr. beobachtete, wie erwähnt, daß nach der Exposition das visuelle Bild stark verblaßte oder ganz verschwand; nach 24 Stunden war ihm eine Zeichnung

[1]) Die arabische Ziffer bezieht sich jeweils auf die geprüfte Vorlage, die römische auf die Nummer der Wiedergabe. 10 II heißt also: zweite Wiedergabe der Vorlage Nr. 10 usw.

auf Grund ausgesprochen optischer Daten nicht mehr möglich. Bei der ersten Wiedergabe der sehr einfachen Vorlage I tauchte nur noch eine weiße Fläche vorübergehend auf, bei 2 II nichts deutlich Optisches. Zu 3 II heißt es:

Keine optische Vorstellung, abgesehen von einem ganz flüchtigen Eindruck.

4 II: Irgend etwas gegeben, aber nichts Optisches.

5 II: Was mir vorschwebt, ist nicht optisch gegeben.

Beim Betrachten der TV konnte bei Kr. gelegentlich ein beständigeres Bild auftauchen, doch war dies nicht die Regel.

Einen ungefähren quantitativen Überblick über diese Verhältnisse gibt die Tab. 2, in der auf Grund der Protokolle zusammengestellt ist, wie oft visuelle VB und wie oft andere Gegebenheiten die Wiedergaben bestimmten.

Wir bezeichnen in der folgenden Übersicht eine Wiedergabe nur nach dem visuellen Bild mit B, eine solche nur nach anderen Daten irgendwelcher Art ohne VB mit A, endlich eine Zeichnung auf Grund beider Arten von Gegebenheiten mit B + A, zweifelhafte Fälle mit Z.

Die Zusammenstellung läßt ohne weiteres erkennen, daß selbst bei den mehr visuellen Versuchspersonen die Fälle verhältnismäßig sehr zahlreich sind, in denen nicht nach rein optischen Vorstellungen gezeichnet wird. Es finden sich hier sogar Wiedergaben (bei Wf. und Ts.) nur nach anderen Daten, wie sie für die übrigen Versuchspersonen bezeichnend sind.

Tabelle 2.

	Ka.	Ke.	Kr.	Ts.	Wf.	Wn.
B	1	18		30	25	46
A	73	13	55	5	1	
B + A		23	12	29	44	22
Z		7		7		

Daß die Wiedergaben nicht einfache Kopien der VB sind, nicht allein von solchen bestimmt werden, haben wir bisher daraus geschlossen, daß die VB vielfach lückenhaft, verschwommen, flüchtig waren, oder ganz ausblieben, während doch noch recht zufriedenstellende Wiedergaben erfolgten. Aber auch wenn gute optische VB auftraten, die sehr wohl zu einer Wiedergabe hätten benutzt werden können, so brauchten sie keineswegs immer diese Rolle zu spielen. Es kam nämlich bei einer gut visuell veranlagten Versuchsperson (Ts.) häufiger und in je einem Fall auch bei Ke. und Ka. vor, daß das VB nicht in der Wiedergabe kopiert wurde, weil es der Versuchsperson *falsch* erschien. In diesen Fällen, die auf die einfachsten Vorlagen beschränkt waren, konnte die Versuchsperson auf Verlangen zwei Zeichnungen anfertigen, die eine als Wiedergabe der ursprünglichen Vorlage, die andere als Abbild des gegenwärtigen VB[1]). Beide Zeichnungen wichen deutlich voneinander ab.

Den Fall von Ka. haben wir schon erwähnt (S. 342); in Taf. IV, Vorlage 3, sind W I 1—3 als Wiedergaben der Vorlage, W I a als Bild des VB gemeint. Der

[1]) Ein ähnliches Verfahren benutzt *L. J. Martin* in ihrer Arbeit: Quantitative Untersuchungen über das Verhältnis anschaulicher und unanschaulicher Bewußtseinsinhalte (Zeitschr. f. Psychol. **65**, 417ff. 1913), die auch sonst zu den Ausführungen des Textes zu vergleichen ist.

Fall von Ke. ist gleichfalls auf Taf. IV wiedergegeben (Vorlage 5), ein Beispiel von Ts. findet man auf Taf. V (Vorlage 6). Neben solchen Fällen finden sich bei Ts. aber auch andere, in denen das VB „richtig" war, die Wiedergabe also sowohl ihm wie der Vorlage entsprach.

Wir greifen noch einige charakteristische Eigenschaften der in unseren Versuchen aufgetretenen VB heraus. Es kam nicht selten, auch bei stark visuellen Versuchspersonen vor, daß die VB während ihres Daseins sich anschaulich veränderten.

Drei Beispiele[1]):

Wn. 15 III: Visuelles Bild undeutlich, zwar vorhanden, aber nicht einheitlich. Es wechselt bei der Vergegenwärtigung.

Ts. 9 I: Jetzt wird die obere Wagerechte in der Vorstellung bedeutend länger.

Ke. 19 II: Vorstellungsbild schwach, fast verschwunden. Ist bald so, bald so.

Für die schon erwähnte Lückenhaftigkeit geben wir zwei Beispiele:

Ke. 23 III: In der visuellen Vorstellung nur 2 Bogen vorhanden. Nach dem Wissen ergänzt.

Ts. 8 I: Vorstellung ungenau, nur 3 Punkte gegeben. Der untere ist nach dem Wissen ergänzt, mit dem allerdings nur gegeben war, daß er tiefer liegen mußte, als der Punkt am weitesten links.

Unter den Fällen, in denen nicht nach dem optischen VB gezeichnet wurde, heben wir eine besondere Gruppe heraus. Die nichtoptischen Gegebenheiten wurden häufig zusammenfassend mit dem Ausdruck „Wissen" bezeichnet. Doch machten sich in der Aussage häufiger bald Unterschiede geltend, die erst allmählich klarer formuliert wurden. Sie kündigten sich etwa an durch vorsichtigere Ausdrucksweise in bezug auf die Daten, die außer dem optischen VB für die Wiedergabe in Betracht kamen. Es wurde z. B. (so bei Ke. 10 II) nach den Zeichnungen ohne Hilfe eines VB nicht mehr unmittelbar auf das Wissen als Anhalt zurückgegriffen, sondern nur eine negative Bestimmung über die Art der Hilfen gemacht.

Geeigneter für solche Angaben erwiesen sich die weniger visuell veranlagten Versuchspersonen. Kr. suchte auf Grund der Beobachtungen eine negative Bestimmung wenigstens genauer abzugrenzen:

7 II: Die der Zeichnung zugrunde liegenden Daten kann ich nicht näher beschreiben. Es handelte sich weder um ausgesprochen Optisches, noch um gedankliche Hilfen.

Ähnlich:

7 III: Kein optisches Bild. Auch nichts rein Verstandesmäßiges.

10 III: Nichts ausgesprochen Optisches. Nichts rein Gedankliches.

Er charakterisierte schließlich (9 I) diese Gegebenheiten als *„irgend etwas, das dem Optischen in seiner Qualität verwandt ist"*. Damit nähert sich seine Beschreibung solchen, wie sie sehr viel häufiger die noch weniger visuelle Versuchsperson Ka. lieferte. Einige Proben:

Ka. 3 III: Nur die Richtung aufs Optische gegeben.

6 III: Optisch ohne optische Qualität im gewöhnlichen Sinne.

13 III: Das übliche Optische ganz anders.

13 II: Der obere Haken nicht nur urteilsmäßig gegeben, sondern in der oft vorhandenen Quasi-Anschaulichkeit.

Diese Beispiele mögen genügen. Wir wollen die hier vorliegende psychische Gegegebenheit auch weiterhin mit dem Ausdruck „quasioptisch" bezeichnen.

[1]) Wir geben stets nur eine kleine Auswahl aus einer großen Zahl von Protokollen, was bei der Beurteilung berücksichtigt werden möge.

Unser Hauptergebnis, das sich auf die Abweichungen der Wiedergaben von der Vorlage und voneinander bezog, gilt nun ganz unabhängig davon, welche Rolle die optischen VB bei der Zeichnung spielten, es gilt aber *auch* für die VB. Das zeigen nicht nur die wesentlich vom VB geleiteten Wiedergaben, (die B-Fälle der Tabelle 2), sondern in größter Deutlichkeit die Versuche, in denen zwei verschiedene Zeichnungen, wie oben geschildert, ausgeführt werden konnten. Hier wich die als Kopie des VB gemeinte Zeichnung in der Regel stärker von der Vorlage ab als die andere, so daß in diesen Fällen der Beweis für die Veränderung der optischen VB direkt erbracht ist.

§ 4. Die Veränderungen der Wiedergaben in ihrem zeitlichen Verlauf.

Um unser Hauptergebnis theoretisch verstehen zu können, müssen wir es jetzt näher analysieren. Wir fanden eine sich in der Zeit erhaltende Richtung in der Veränderung der Wiedergaben. Es liegt nahe, zu ihrer Erforschung auf ihren Ausgangspunkt, d. i. die ursprüngliche Wahrnehmung, zurückzugreifen, und den Zusammenhang zwischen dieser und den einzelnen Wiedergaben zu prüfen. Hierzu müssen wir neben dem Material der Zeichnungen auch die Protokolle verwenden, da erst mit ihrer Hilfe der zu untersuchende Zusammenhang klar wird; dazu kommt, daß zuweilen auch erst auf Grund der Aussagen der Sinn der Veränderungsrichtung adäquat erfaßt werden kann. Schließlich müssen wir uns auch mit dem Einfluß des TV beschäftigen; indem in der TV ein Teil der ursprünglichen Vorlage wieder dargeboten wird, wird ein Eingriff in den mit der Zeit ablaufenden Veränderungsprozeß vollzogen, dessen Erfolg für das Verständnis dieses Prozesses von Wichtigkeit ist.

Vorher eine Bemerkung, um gewisse Mißdeutungen von vornherein abzuwehren. Wir unterscheiden die zwei Richtungen der Pr und Niv. Daß die Pr-Veränderung nicht dasselbe ist, wie Undeutlicherwerden, ist ohne weiteres klar wohl aber mag es naheliegen, unsere Niv-Veränderung mit dem bloßen Undeutlicherwerden zu identifizieren. Spricht doch *Müller* vom „Verwischen der Unterschiede", unsere Definition von der „Abschwächung von Besonderheiten". Es ist im Gegensatz hierzu ein wesentliches Ergebnis dieser Arbeit, daß eine solche Identifikation falsch wäre. Während der nächste Paragraph den deskriptiven Beweis für diesen Satz bringen soll, werden wir hier funktionelle Tatsachen zu seiner Stütze anführen.

Wenn man die Identität behauptet, so muß man die Niv auf die Undeutlichkeit zurückführen, das Ausgleichen gewisser Unterschiede müßte darauf beruhen, daß diese eben dem Gedächtnis infolge der fortschreitenden Zeit nicht mehr in genügender Deutlichkeit gegenwärtig wären. Im Protokoll wird aber von geringer (visueller oder nicht-

visueller) Bestimmtheit der Vorstellung gesprochen sowohl bei Pr als auch bei Niv, ein Hinweis darauf, *daß die Niv mit der Tatsache des Vergessens nicht zusammenhängt*, daß vielmehr Pr wie Niv der Ausdruck von Gesetzen sind, die sich in ihrer Wirkung behaupten. Und zwar kann diese Wirkung, wie noch zu zeigen sein wird, so lange vorhalten, wie die Vorstellung — nur noch auf Grund einiger weniger Bestimmtheiten — aktualisierbar ist.

Daß die Niv nicht als ein Zerfließen und Undeutlicherwerden betrachtet werden darf, zeigt auch eine Zusammenstellung der an vierter oder fünfter Stelle nach Wahl gezeichneten Wiedergaben. Wäre Niv etwas Ähnliches wie Undeutlichkeit im Gegensatz zur Pr, dann müßten hier die Pr-Fälle durchaus bevorzugt sein. Das ist aber keineswegs der Fall. Im Gegenteil stehen bei diesen Reproduktionen nach langer Zwischenzeit 27 reine Niv-Fälle 21 reinen Pr-Fällen gegenüber, wozu noch einige wenige Fälle kommen, in denen sich beide Richtungen (an verschiedenen Stücken) durchgesetzt haben.

Andererseits könnte man daran denken, unsere Pr-Veränderung mit *Müllers* affektiver Umbildung zu identifizieren. Prinzipiell können wir hierzu erst später Stellung nehmen, wenn wir das Verhältnis der Aufmerksamkeit zu unseren Ergebnissen besprechen; hier können wir nur zeigen, daß irgend ein affektiver Charakter nicht die Ursache der Pr gewesen sein kann. Das folgt schon daraus, daß die bei der Aufgabe, die gerade noch einfallenden Figuren zu zeichnen, angefertigten Wiedergaben häufiger Niv als Pr zeigten, denn man sollte erwarten, daß besonders affektbetonte Figuren oder Figuren mit besonders affektbetonten Teilen sich besonders lange im Gedächtnis erhalten[1]). Außerdem sind Fälle, in denen die Aussagen ausdrücklich auftauchende Gefühle während der Exposition hervorheben oder doch solche vermuten lassen, in unseren Versuchen außerordentlich selten. Sie sind dann gewöhnlich nur für den allgemeinen Eindruck bezeichnend, so wenn Ke. bei der Exposition von 26 I, Kr. bei der von 15 I von Erstaunen sprechen oder wenn Ke. bei 25 I, Wf. bei 13 I und bei 16 I das offenbar einen gewissen Unlustcharakter aufweisende „Gefühl des Schwierigen, Komplizierten" haben. Ka. spricht bei der Exposition der Vorlage 21 von einer „schönen Figur". In all diesen Fällen läßt sich keine eindeutige Beziehung zu einer bestimmten Veränderungsrichtung aufweisen, die ein für allemal mit dem betreffenden Gefühlserlebnis verbunden wäre.

[1]) Das folgt aus Versuchen von *Peters*, und zwar sowohl für die Reproduktion wie für das Wiedererkennen. Vgl. *W. Peters:* Gefühl und Erinnerung, Kraepelins Psychol. Arb. **6**, 197ff.; 1911, und Gefühl und Wiedererkennen (Fortschr. d. Psychol. **4**, 120ff. 1916).

Wie schon erwähnt, findet sich häufig schon bei der 1. Wiedergabe eine verhältnismäßig starke und bezeichnende Abweichung von der Vorlage, die sich durch die ganze Reihe der zusammengehörigen Wiedergaben in der Regel noch steigert, so daß die Veränderungsrichtung nach einer Zeit von mehreren Wochen noch deutlich zu erkennen ist. Die verschiedenen Figuren, so einfach sie sind, bestimmen nämlich keineswegs die Auffassung eindeutig, anders gesagt: derselben objektiven Figur können bei verschiedenen Versuchspersonen sehr verschiedene phänomenale Figuren entsprechen[1]). So wird Figur 2[2]) als „Zickzack" oder als „drei Spitzen" bezeichnet, Figur 13 als „Mäander" oder als „zwei Haken", Figur 18 als „Medizinflasche", als „Wasserflasche" oder als „Spaten". Andere Beispiele werden sich im folgenden darbieten.

Beruht die Verschiedenheit der Auffassung in diesen angeführten Beispielen darauf, daß die Figuren bekannten Dingen und Formen zugeordnet werden, so läßt sich doch auch aus den ersten noch ein anderer Unterschied erkennen. In der Auffassung „drei Spitzen" ist eine Konstatierung über die *Zahl* von Figurenteilen enthalten, in der Auffassung „Zickzack" nicht. Dem entspricht, daß die 30 Sekunden nach dem Zudecken der Vorlage gezeichnete 1. Wiedergabe aus 7 Strichen, statt aus 6 besteht (Versuchsperson Ka.). Auch solche Fälle werden uns noch häufig begegnen.

Wenn wir bei der Beschreibung dieses Tatbestandes nicht über das Gegebene hinausgehen, so werden wir sagen: es gibt Phänomene mit und ohne „Zahlkonstatierung"; zwei in dieser Hinsicht verschiedene Phänomene (bei sonst „gleicher" Auffassung) sind nicht dadurch voneinander unterschieden, daß das eine, das „mit", alle Eigenschaften hat, die dem anderen, dem „ohne", auch zukommen, und lediglich *außerdem* noch die Zahlkonstatierung, sondern die Verschiedenheit ist eine

---

[1]) Diese Formulierung vermeidet das mißverständliche Wort „Auffassung". Wo wir dies Wort, der Einfachheit halber, im folgenden benutzen, da dient es zur Bezeichnung der phänomenalen Gegebenheit mit Rücksicht auf die im Subjekt liegenden, die Gegebenheit mitbestimmenden Bedingungen. Vgl. auch *F. Kenkel*, Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen Erscheinungsgröße und Erscheinungsbewegung bei einigen sog. optischen Täuschungen. Beitr. z. Psychol. der Gestalt u. Bewegungserlebnisse, herausgeg. von *K. Koffka* I, Zeitschr. f. Psychol. **67**, 420, Anm. 1913. Dazu auch *K. Koffka*, Diese Beitr. III. Zeitschr. f. Psychol. **73**, 84. Anm. 1915. Ganz analog braucht *C. Minnemann* den Begriff der Apperzeption. Vgl. Untersuchungen über die Auffassung der Wahrnehmungsgeschwindigkeiten von Licht- und Schallreizen. Arch. f. d. ges. Psychol. **20**, 238—239. 1911.

[2]) Vgl. hierzu die Taf. I und II. Man vgl. ferner zum folgenden die zusammenfassende Darstellung, die *G. E. Müller* von den Ergebnissen der bisher angestellten Versuche über das Lernen von Figurenreihen gibt. Bd. I des zitierten Werkes, Erg.-Bd. **5** der Zeitschr. f. Psychol. 1911, S. 375ff.

qualitative, nicht eine additive. Wie es zur Charakteristik des ersten gehört, daß die Zahl der Elemente mitgegeben ist, so gehört es zu der des zweiten, daß sie fehlt, wirklich im Phänomen fehlt. Durch dies Fehlen ist dieses zweite Phänomen *positiv* charakterisiert, das Phänomen ist in sich so beschaffen, daß es die Anzahl (im obigen Beispiel die Dreiheit) nicht enthält, es wäre falsch beschrieben als „drei Winkel ohne klare Bewußtheit der Dreiheit". Die Dreiheit ist weder klar noch unklar, sondern überhaupt nicht da, so wenig in dem Phänomen „drei Spitzen" die Sechszahl der Striche da zu sein braucht. So wie das Phänomen „sechs Striche" ein anderes ist als das „drei Spitzen", so auch, nun gleich allgemein, ein Phänomen „ohne Konstatierung" ein anderes als ein Phänomen „mit" — wenn es sich auch, und mit dem Eindruck der Identität, in ein solches verwandeln kann[1]).

Ein dritter Unterschied ist der von *Katz* als Unterschied des peripheren und zentralen Typus der Wahrnehmung „bezeichnete"[2]). Wir machen ihn am besten an einem Beispiel deutlich. Figur 9 wird von Ts. als „Treppenstufen mit Plattform", von Wn. als „Treppenstufen", von Kr. als „zwei wagerechte Striche parallel, die schrägen nicht" aufgefaßt. Der Vergleich der beiden ersten mit der letzten Bezeichnung zeigt, welchen Unterschied wir meinen: Figur 9 besteht „wirklich" aus zwei wagerechten und zwei schrägen Strichen, aber sie ist keine Treppe. Diese Auffassung ist demnach dadurch ausgezeichnet, daß sie die Figur als „Bild von etwas anderem" und zwar von einem bekannten Gegenstand betrachtet, jene dadurch, daß sie die Vorlage in ihrer Eigenart als Zeichnung bestehen läßt. Man darf nicht sagen: die eine Auffassung geht über das Gegebene hinaus, die andere nicht. Das setzt die Theorie voraus, daß das ursprünglich Gegebene fest vom Reiz bestimmt ist, und paßt dazu auch nicht zu den Tatsachen, wie aus einem weiteren Beispiel hervorgeht: Figur 6 wird von der Versuchsperson Wf. als „zwei spitze Berge", von Ka. als „Buchstabe W", von Kr. als „zwei gleichschenklige Dreiecke" und von Ts. als „Dreiecke" aufgefaßt. Auch die Auffassung der zwei letzten Versuchspersonen geht über das objektiv in der Vorlage Gegebene hinaus, es sind gar nicht zwei Dreiecke da, weil überhaupt keine geschlossene Figur da ist[3]), und doch ist der Unterschied der zwei letzten Auffassungen von den ersten der gleiche wie der eben beschriebene.

[1]) In bezug auf den Begriff des Konstatierens verweisen wir auf *Westphal*, Über Haupt- und Nebenaufgaben bei Reaktionsversuchen (Arch. f. d. ges. Psychol. **21**. 1911), ohne uns natürlich der dort vollzogenen Trennung von fünf Bewußtseinsstufen in bezug auf *dasselbe* Erlebnis anzuschließen.

[2]) Vgl. *D. Katz*, Über individuelle Verschiedenheiten bei der Auffassung von Figuren Zeitschr. f. Psychol. **65**, 161ff. 1913. Unsere Unterscheidung deckt sich wohl nicht ganz mit der von *Katz*, wie aus dem Text hervorgehen wird.

[3]) Vgl. hierzu wieder *G. E. Müller*, a. a. O. I, S. 375.

Wir wollen für diese zwei Typen Namen einführen und dazu den Unterschied noch genauer bestimmen. Auch wir verzichten, wie *Katz*[1]), auf die naheliegende Unterscheidung eines subjektiven und objektiven Typus, mögen aber auch, wegen der darin implizierten Theorie, die von *Katz* eingeführte Bezeichnung zentraler und peripherer Typus nicht verwenden. Betrachten wir zunächst das Gemeinsame: beide benennen die Vorlage, d. h. sie setzen sie durch den Namen zu bekannten Gegenständen in Beziehung. Die Verschiedenheit besteht nur in der Klasse der dazu benutzten Gegenstände. Der eine Typus verwendet nur Gegenstände aus der Sphäre, in die jedes Stück der gezeichneten Figur, jeder Strich, hineingehört, er benutzt Namen von Figuren oder Figurenteilen. Umgekehrt der andere: Die Gegenstände, mit deren Hilfe er die Vorlagen charakterisiert, sind nicht selbst Figuren, sondern ganz etwas anderes; es sind Dinge, die nicht das losgelöste Dasein von Zeichnungen führen, sondern ihren Platz in der wirklichen Welt haben. Der eine Typus läßt also die Figuren in der Figurensphäre, der andere bringt sie in die Dingsphäre; für den ersten ist der Bereich, in dem eine phänomenale Figur erscheint, von vornherein begrenzt, er liegt in einer festen Ebene, für den anderen ist der Bereich unbegrenzt und nach vielen Dimensionen ausgedehnt. Diese zweite Form ist lebensnäher, die Figuren verlieren das tote, „halbwirkliche" und treten in die Lebensbezüge, in die Weltstruktur, während sie im anderen Typus draußen bleiben[2]). Es mag daher angehen, sie als „*isolativen*" und „*komprehensiven*" Typus zu bezeichnen.

Wenn Figur 9 als „Treppe" aufgefaßt wird, so wollen wir auch sagen: sie erscheint „*in der Treppenstruktur*"; jede Auffassung ist nach diesem Sprachgebrauch ein „in bestimmter Struktur Erscheinen". Wir können mit dieser Terminologie den Unterschied der zwei Typen dann folgendermaßen bezeichnen: 1. Die Strukturen des komprehensiven Typus (kT) sind umfassender, im geometrischen Sinn weniger einfach und lebendiger als die des isolativen Typus (iT). 2. Im kT erscheint in der Regel die ganze Figur in einer einzigen einheitlichen Struktur, bei iT treten meist die verschiedenen Figurenteile in verschiedenen Strukturen auf. Das ist an den vorgelegten Beispielen deutlich zu erkennen.

Hierin liegt augenscheinlich ein praktischer Vorteil des kT, den man bisher dadurch anerkannt hat, daß man in diesem Fall von Gedächtnis-*Hilfen* sprach[3]).

---

[1]) a. a. O. S. 171f.

[2]) Ein verwandter Gesichtspunkt findet sich auch bei *Katz*, a. a. O. S. 172.

[3]) Vgl. z. B. *G. E. Müller*, a. a. O. I, S. 376; *M. K. Smith*, Rhythmus und Arbeit. Phil. Stud. **16**, 272. 1900; *Paula Meyer*, Über die Reproduktion eingeprägter Figuren und ihre räumliche Stellung bei Kindern und Erwachsenen. Zeitschr. f. Psychol. **64**, 43. 1913.

Nachdem wir den Strukturbegriff bisher lediglich durch Nominaldefinition eingeführt haben, wollen wir ihn noch kurz sachlich erläutern. Wir verstehen unter Struktur zunächst einen festen, statischen oder dynamischen, nicht-summativen, Erlebniszusammenhang, dann auch die einem solchen zugehörigen physiologischen Korrelate; die Entstehung einer Struktur bezeichnen wir als Strukturieren und wenden auch diesen Namen sowohl für den psychologischen wie für den physiologischen Vorgang an.

Damit wenden wir uns zur Analyse unserer Resultate.

A. Die komprehensive Auffassung.

Die Auffassung nach dem kT war in unseren Versuchen sehr häufig. Die während der Exposition in einem einheitlichen Erlebnis angeregte Struktur setzte sich dann meist in fast gleichmäßiger Weiterbildung auch bei den späteren entsprechenden Wiedergaben durch, sie war oft so stark, daß die Versuchsperson bei der Exposition einer objektiv richtigen TV diese ablehnte oder umgestaltete. Wir wollen das an einigen Beispielen verdeutlichen.

Wir beginnen mit Fig. 9, an die wir schon eben angeknüpft haben.

Bei Ts. heißt es zu 9 I: Treppenstufen gesehen — oben Plattform.

Dem entspricht in der Wiedergabe eine ziemlich starke Angleichung der beiden Elemente[1]), die bei dieser Versuchsperson um so auffälliger ist, als die Abweichungen von der Vorlage sonst sehr gering sind. 9 II ist der Struktur entsprechend (auch das Wort „Treppe" taucht wieder auf) weiter angeglichen, die schrägen Linien sind viel steiler. Zu 9 III (Teilvorlage) heißt es dann sehr bezeichnend: „In der Vorlage scheint mir die schräge Linie zu kurz, allerdings wenig. Der erste Strich müßte steiler sein, Treppe kam gleich beim Betrachten. Die obere Wagerechte in der Vorstellung noch länger" (vgl. den Ausdruck „Plattform" bei 9 I). Die schon bei 9 I und 9 II vorzufindende Niv zeigt sich hier noch stärker, sie tritt in gleicher Weise bei 9 IV (8 Wochen nach der Exposition) wieder auf.

Der bei der ersten Auffassung wirksam gewordenen Struktur unterliegen die später folgenden Wiedergaben mehr und mehr, ohne daß sie freilich den eigentlichen Treppencharakter vollständig erreichen. Anders steht es bei der Versuchsperson Wn. Von ihr wird Vorlage 9 ähnlich wie von Ts. als „Treppenstufe" gesehen[2]), doch ist bei Wn. der Größenunterschied der beiden Elemente so stark betont, daß in bezug auf ihn sich eine immer stärker hervortretende Pr zeigt. Es handelt sich um eine „*Treppe*" *mit den und den Eigenschaften.* Niv findet sich nur in bezug auf die Teile der einzelnen „Stufen"; der Längenunterschied der je zwei eine Stufe bildenden schrägen und senkrechten Striche wird kleiner, wobei eine starke sich fortsetzende Tendenz wirksam ist, die Schrägen senkrechter zu zeichnen, trotz der hier ziemlich starken Einwirkung der anerkannten TV.

Nur das Senkrechterwerden der schrägen Striche zeigt hier eine fortlaufende Wirkung der üblichen Treppenstruktur, die Niv der Stufenteile ist ganz unabhängig davon — es gehört keineswegs zum Typus der Stufe, daß sie ebenso

[1]) Siehe Taf. V.
[2]) Siehe Taf. VI.

breit wie hoch ist —, und die auffallendste Veränderung steht im geraden Gegensatz zur üblichen Treppenstruktur.

Eine Figur „als Treppe" sehen, muß also nicht heißen, daß die von der Treppenform abweichenden Seiten der Figur „übersehen", „durch Assimilation verdrängt" werden, vielmehr können solche Eigenschaften sich mit aller Kraft in der alten Struktur durchsetzen und im Lauf der Zeit steigern[1]).

Eine Veränderung derart, daß eine geläufige Struktur sich mehr und mehr durchsetzt, wollen wir *Normalisierung* nennen[2]). Unser letztes Beispiel zeigt, daß die Normalisierung sich nicht auf alle Teile einer Figur zu erstrecken braucht.

Wir geben noch einige Beispiele für Normalisierung. Durchgehende Normalisierung findet sich bei Fig. 23, die von Ke., Kr., Ts. und Wn. als „Brücke (Ke.: „Bogen") mit zwei Pfeilern" aufgefaßt wurde. Durchweg wurden die „Pfeiler" fortschreitend länger gezeichnet[3]), bei 3 Versuchspersonen sogar die TV abgeändert[3]). Von der Versuchsperson Wf. wurde diese Figur als „Burgmauer" aufgefaßt und so gezeichnet, daß die Einschnitte („breite Scharten") immer breiter wurden; dazu tritt eine starke Krümmung der Bogen, die nicht nur unabhängig von der Normalisierung ist, sondern ihr sogar zuwiderläuft. Ka., Fig. 6, wurde durch die Struktur „Buchstabe W" so stark beeinflußt, daß er die TV überhaupt nicht wiedererkannte; schließlich erinnerte er sich an das W, drehte die TV um 180° herum und zeichnete entsprechend, aber doch nicht ein völlig normales (symmetrisches) W[4]).

Bei der gleichen Vorlage wurde von der Versuchsperson Wf. besonders betont, daß die Vorstellung an „zwei spitze Berge" erinnere. Dementsprechend trat in den Wiedergaben der Größenunterschied der Winkel mehr zurück, dagegen wurden diese jedesmal spitzer gezeichnet. Hier ist wieder deutlich zu erkennen, wie unter Umständen nur mit Hilfe des Protokolls festzustellen ist, welche Art der Veränderung vorliegt. Diese Veränderung, sowohl die Pr der Winkel wie die Niv der zwei Stücke, ist eigentlich keine Normalisierung mehr, denn diesmal gibt es nicht wie in den bisher diskutierten Fällen einen ausgesprochenen „Normalgegenstand".

Auffassung nach geläufigen Strukturen (kT) muß überhaupt keineswegs zur Normalisierung führen. Es gibt noch andere Möglichkeiten.

Von Ka. wird die Vorlage 4 als „(herunterkommender) Pfeil" (4 I) bzw. als „Blitz" (4 II) aufgefaßt[4]) (bei 4 III fehlt die Benennung); besonders hervorgehoben ist daher die energische Richtung mit der „starken Tendenz, senkrechter zu zeichnen". In der Tat nähert sich jede weitere Wiedergabe mehr der Senkrechten.

Der Ausdruck „Pfeil" kommt auch bei anderen Versuchspersonen, bei Ts., Wf., Wn., vor. Doch ist hier die Richtung annähernd adäquat aufgefaßt (von Wn. in neuer Struktur als „Diagonale des Blattes") und mehr der Längenunterschied der beiden Strecken in der Gesamtgestalt beachtet. Damit ist infolge anderer Auffassung trotz objektiv gleicher Vorlage von Pr bzw. Niv in ganz

[1]) Das Verhalten der Versuchsperson Kr. bei dieser Figur werden wir unter B schildern.

[2]) Solche Veränderungen beobachtete auch *P. Meyer*: „Die Figur wird oft dem als Hilfe gedachten Gegenstand ähnlicher gemacht als der gesehenen Figur." a. a. O. S. 43.

[3]) Vgl. Taf. IV und V.

[4]) Vgl. Taf. IV.

anderer Hinsicht zu sprechen. Bei Wn. und Wf. Niv (relative und absolute (geringe) Verkürzung des längeren Striches), bei Ts. Pr (relative Verkürzung des kurzen Striches).

Bei der Auffassung wird hier nicht nur eine alte Struktur verwendet, sondern eine vom „Normalen" abweichende Eigentümlichkeit der Vorlage besonders beachtet und konstatiert, und nun bestimmt nicht das Normale der alten Struktur, sondern das Eigentümliche ihrer durch die Vorlage angeregten Ausgestaltung die Richtung der Veränderung. Wir wollen in diesen Fällen von *Pointierung* sprechen. Ein Beispiel für die Pointierung ist Figur 13, wo die Haken des „Mäandermusters" von Ka. absichtlich schmal, und zwar deutlich zu schmal, gezeichnet wurden — auf Grund quasioptischer Gegebenheiten —; die Tendenz ist hier so stark, daß sie auch nach dem Versuch mit der TV, in der die Breite des Hakens wieder objektiv gegeben ist (vgl. Taf. III), zum Durchbruch gelangt[1]).

Vorlage 19 wird von Ke. und Ka. als „Klammer" aufgefaßt. Während aber bei jenem reine Niv auftritt — der Längenunterschied der zwei Haken wird immer kleiner[2]) — tritt bei Ka., der die Klammer als „unten groß, oben klein" charakterisiert hatte, starke Pr des Unterschieds auf. Hier liegt also deutliche Pointierung vor, dort augenscheinlich Normalisierung. Doch möchten wir dies letzte schon nicht mehr mit Sicherheit behaupten. Daß man solche Klammern „normalerweise" symmetrisch macht, hat seine psychologische Ursache, die Niv in unserem Falle könnte nun auch auf dieser selben Ursache beruhen und brauchte nicht an der Geläufigkeit der benutzten Struktur zu liegen.

Dies führt uns zu einer dritten Art von Veränderung. Auch ohne besondere Beachtung von Eigentümlichkeiten der Vorlage, die ja für die Pointierung charakteristisch war, kann bei komprehensiver Auffassung die Veränderung entgegen der Normalisierung verlaufen.

So wiesen bei Vorlage 18 die Wiedergaben der Versuchsperson Wf. durchgehend Niv in bezug auf die Größe der beiden Stücke auf, während die Normalisierungstendenz, der Auffassung als „Wasserflasche" entsprechend, hätte genau entgegengesetzt wirken müssen. Ein anderes Beispiel ist uns eben in Verbindung mit Normalisierung begegnet (Wf. 23).

Derartige Veränderungen deuten offensichtlich auf Eigenschaften der Struktur selbst als ihre Ursachen hin. Wir wollen sie *struktive* Veränderungen nennen.

Einen weiteren Einblick in die Funktion der in der ersten Auffassung zur Wirkung gelangten Strukturen gewährt uns die folgende Beobachtung.

Es kann vorkommen, daß die Versuchsperson die Einordnung in eine bekannte, nicht-vorlagetreue Struktur versucht, daß diese sich dann aber als nicht geeignet erweist und entweder abgelehnt oder mit Vorbehalt angenommen wird.

[1]) Die Figur wurde auch, abgesehen von W III (TV) im Spiegelbild gezeichnet, eine Erscheinung, die auch noch öfter vorkam. Vgl. dazu *G. E. Müller*, a. a. O. III, S. 326, *Katz*, a. a. O. S. 168, *W. Stern*, Psychologie der frühen Kindheit, Leipzig 1914, S. 127f., sowie die Arbeit desselben Vf.s: Über verlagerte Raumformen Zeitschr. f. angew. Psychol. **2**. 1909, ferner auch: *P. Meyer*, a. a. O.

[2]) Vgl. Taf. IV.

Ts. 18 I: Visuelles Bild. Keule. Diesen Ausdruck nachher zurückgewiesen. Von Ka. wird beim Betrachten der Vorlage 11 geäußert: Mäander. Dabei betont, daß eigentlich kein Mäander vorliegt. Zu Vorlage 21: Lilie, obwohl keine Lilie.

Es können also auch Strukturen, die phänomenal „nicht passen" doch noch, und augenscheinlich mit Vorteil, verwendet werden.

Die phänomenalen Gegebenheiten, die im Falle komprehensiver Auffassung die Zeichnungen bestimmten, waren sehr mannigfaltig.

Während bei Wn. durchweg ein deutliches optisches VB vorhanden war, nach dem gezeichnet wurde, fehlte ein solches bei Ka. stets und wurde durch quasioptische oder dem Sinnlichen noch ferner stehende Daten ersetzt. Bei den übrigen Versuchspersonen spielten optische Daten durch andere unterstützt die Hauptrolle, dabei konnte das Optische überwiegen, aber auch so sehr zurücktreten, daß es erst während des Zeichnens entstand. Auch die stark visuellen Versuchspersonen begnügten sich durchaus nicht immer mit dem bloßen VB.

Was in diesen Fällen, neben oder statt Optischem, gegeben war, wurde als Typus, als Schema, als Regelbewußtsein bezeichnet[1]), auf Grund dessen die Versuchsperson konstruierte[2]); die Versuchsperson weiß, was sie zu machen hat, die Wiedergabe ist für sie nicht „Kopie eines Bildes", sondern „Ausführung einer bestimmten Aufgabe". Dies Regelbewußtsein wird mit fortschreitender Zeit immer dominierender und bleibt als Leiter der Reproduktion erhalten, wenn das Vergessen so weit fortgeschritten ist, daß VB nicht mehr auftreten. Die Folge ist, daß dann die Zahl der Elemente nicht mehr in der Gegebenheit enthalten ist (siehe oben S. 347 f.) und auch oft falsch wiedergegeben wird. Aber auch in diesem Stadium bleibt die Veränderungsrichtung erhalten, auch die letzte Wiedergabe zeigt in der Regel noch einen Fortschritt in dieser Hinsicht[3]).

Das zeigt uns, worin der Hauptwert der geläufigen komprehensiven Strukturen besteht: Nicht eine feste, von früher bekannte Vorstellung wird äußerlich mit der Vorlage verknüpft (assoziiert), sondern durch die komprehensive Auffassung ist das Gesetz der Zeichnungsstruktur gegeben. Dies, nicht die Erinnerung an irgendein bestimmtes Ding, bleibt im Gedächtnis erhalten, und diese Struktur erleidet mit der Zeit die Veränderungen, die sich in den Wiedergaben kund geben.

---

[1]) Dieser Begriff fügt sich in gewissem Umfang den Ausführungen, die *Bühler* darüber gegeben hat. Vgl. *K. Bühler*, Tatsachen und Probleme zu einer Psychologie der Denkvorgänge I. Über Gedanken. Arch. f. d. ges. Psychol. **9**, 297. 1907.

[2]) Entsprechende Aussagen lauten: Ka. 11 III: „Das, was sich fortsetzt"; Kr. 21 III: „wußte plötzlich, wie zu ergänzen"; Ka. 14 III: „wußte von einem Auf-Ab".

[3]) Ein gutes Beispiel ist wieder Ka. 11 (siehe Taf. IV), wo auch Fehler in der Zahl der Elemente auftreten.

Es kann ja auch die gleiche allgemeine Struktur bei sehr verschiedenen Vorlagen benutzt werden; sie führt dann zu ganz verschiedenen, den Vorlagen entsprechenden oder angenäherten Zeichnungen. So benannte Versuchsperson Wf. die Vorlagen 1 und 16 als „Briefumschlag", was, wie aus Taf. VI zu ersehen, bei 1 starke Pr des Knickes, bei 16 Niv der Größe der zwei Dreiecke hervorrief.

Die individuellen Unterschiede äußerten sich so, daß die stärker visuellen Versuchspersonen mehr zur komprehensiven Auffassung neigten als die schwächer visuell veranlagten. Wenigstens faßt die sehr wenig visuelle Versuchsperson Kr. fast durchweg isolativ auf. Einen allgemeinen Typenunterschied darf man daraus aber nicht konstruieren, um so weniger, als sich in anderen Versuchen und unter anderen Bedingungen die entgegengesetzte Tendenz gezeigt hat[1]).

Fassen wir zusammen: Eine bestimmte, beim Betrachten der Vorlage entstandene Auffassung setzt sich bei der Wiedergabe, sofern das Gedächtnis überhaupt noch ausreicht, in die Notwendigkeit um, *so und nicht anders zu gestalten*, und zwar *möglichst bezeichnend*. Im Falle der komprehensiven Auffassung wird die Vorlage bei der Exposition einem festen Zusammenhang eingegliedert und dieses durch ein Wort u. U. näher bezeichnet. Die Versuchsperson verwendet zur Auffassung der neuen Vorlage eine alte Struktur, benutzt also nach Möglichkeit ihr geläufige Reaktionen.

Durch die Benennung wird zum Ausdruck gebracht, in welcher Gestalt die Vorlage erscheint. Rein deskriptiv anschaulich ist sie etwas anderes als die bloße Summe oder Kombination von Strichen. Sie besitzt ihre spezifische gegenständliche Bestimmtheit, durch die sie sich einer bestehenden Ordnung einfügt[2]). Solange man nur solche Summe als anschaulich bezeichnet, ist es berechtigt, wie es die Denkpsychologie getan hat, von nicht anschaulicher Zutat[3]) zu reden. Dabei ist freilich der Deskription insofern Zwang angetan, als deskriptiv ein solcher Unterschied von rein anschaulicher und gedanklicher „Zutat" meist nicht vor-

[1]) Man vgl. *G. E. Müller*, a. a. O. I, S. 387ff., und *Katz*, a. a. O. S. 174ff. *Katz* kommt zu dem Schluß: „Daß sich ... der Zusammenhang zwischen peripherem Wahrnehmungstypus und hoher Visualität nur als ein solcher herausstellt, der durch formale Verhaltungsweisen der Aufmerksamkeit des Visuellen bedingt ist, und daß er nicht als ein Zusammenhang erscheint, der bedingt ist durch die Begabung des Visuellen, visuelle Vorstellungsbilder von hoher Deutlichkeit zu erleben." S. 175.

[2]) Vgl. *H. Driesch*, Die Logik als Aufgabe. Heidelberg 1913. Vgl. auch die theoretisch abweichenden Ausführungen von *v. Kries* über Empfindung und Rekognitionsurteile in *Nagels* Handbuch der Physiologie III, S. 241ff. 1905. und in *Helmholtz*, Handbuch der physiol. Optik III³, S. 486ff. 1910.

[3]) Vgl. *A. Messer*, Psychologie, Stuttgart 1914, S. 139, ferner *K. Koffka*, Zur Analyse der Vorstellungen und ihrer Gesetze, Leipzig 1912, S. 258, 267, 270. *Koffkas* Satz (S. 158): „Der Inhalt einer Vorstellung ist nicht imstande, den Gegenstand darzustellen", ist nur richtig, wenn man Inhalt interpretiert als die *herauslösbaren*, aber nicht in der gegebenen Vorstellung selbständig vorhandenen Elemente. Sehen von Elementen setzt eben eine bestimmte Reaktionsweise voraus, auf Grund besonderer Einstellung. Was *Koffka* „Selektion" nennt, ist ein in der Einstellung enthaltener Faktor.

liegt. Worauf es ankommt, ist nur, daß der atomistische Sensualismus das Wesen der Vorstellung und Wahrnehmung falsch wiedergibt. Vorstellung und Wahrnehmung sind durch die „Elemente", in die sie allenfalls zerlegt werden *können*, nicht bestimmt. Sie sind durchweg mehr oder weniger einheitliche Reaktionen auf eine bestimmte Reizlage, abhängig von der Einstellung des Individuums. Die Assoziationspsychologie behauptet, daß diese sich nur in Verbindung der einzelnen Elemente miteinander und mit Vorstellungsresiduen, bzw. in deren Trennung, äußern kann. Dies ist eine funktionale Behauptung, um die sich die reine Deskription nicht zu kümmern braucht, ja nicht kümmern darf[1]). Die Frage, welche Gesetze der Funktion des Organismus wirksam sind, darf bei der reinen Deskription nicht mitsprechen.

Das Gesagte bedarf für die Vorstellung noch einer Ergänzung. Soll, wie in unseren Versuchen, die Vorstellung zu einer Wiedergabe führen, so kann, wenn das Vorstellungsbild undeutlich ist, auch deskriptiv ein Zerfall im Erlebnis eintreten, indem das Vorstellungsbild wirklich nur als ein unvollkommener Leitpunkt funktioniert. Die Wiedergabe muß als solche konkret und völlig bestimmt sein, das Vorstellungsbild, als Niederschlag der vorhandenen Strukturierungsmöglichkeit, ist es nicht (siehe unten). Man ist auf jene gerichtet und hat als Leitfaden nur dieses. Die Vorstellung wird Schema (*Müller*), Schehm (*Betz*), und im naiven Verhalten wird deskriptiv nicht sie gezeichnet, sondern *nach ihr*, bzw. unter Leitung der Strukturgegebenheit, der auch sie letzten Endes ihre Entstehung verdankt[2]). Doch haben wir mit den letzten Worten schon den Bereich der reinen Deskription verlassen.

B. Die isolative Auffassung.

Die Gesetzmäßigkeiten, die beim iT auftreten, sind ganz die gleichen wie die bisher geschilderten. Wir greifen die verschiedenen Fälle heraus. Eine Art der Veränderung hatten wir als Normalisierung bezeichnet[3]). Etwas Analoges finden wir auch jetzt. Kr. benennt Vorlage 2 als „drei gleichschenklige Dreiecke" und zeichnet die Winkel spitzer, also „normalen" Dreiecken ähnlicher[4]).

Auch für die Pointierung finden wir Parallelen.

Ts. Fig. 7[5]). Nach dem Betrachten von 7 wurde „links ein sehr schmales Dreieck" festgestellt und entsprechend durch die Punkte angedeutet. Die Schmalheit ist am deutlichsten ausgeprägt bei 7 III, wo die objektiv entsprechende Teilvorlage nicht anerkannt wurde.

Hier wird also ein atypisch flaches Dreieck noch flacher. Versuchsperson Wf. sieht in Vorlage 2 „drei Spitzen", ihre Wiedergaben werden mit der Zeit immer

---

[1]) Vgl. *H. Cornelius*, Psychologie als Erfahrungswissenschaft. Leipzig 1897. *P. F. Linke*, Grundfragen der Wahrnehmungslehre. München 1918.

[2]) Vgl. hierzu die Versuche, in denen *Koffka* seinen Versuchspersonen gewisse schematische Bilder bot, diese wurden unter Umständen „sofort als der soundso geformte mehr oder weniger individuelle Gegenstand erkannt". *K. Koffka*: Zur Analyse der Vorstellung, a. a. O. S. 355f. Vgl. dazu auch *A. Messer*, Experimentelle psychol. Untersuchungen über das Denken. Arch. f. d. ges. Psychol. 8, S. 55/56.

[3]) Womit nur ein Name, keine Theorie gegeben sein sollte.

[4]) Siehe Tafel V.

[5]) Vgl. Taf. V.

spitzer[1]), bei der dritten Wiedergabe ist sie, auf Grund des optischen VB der Meinung, daß diese Spitzen fast rechtwinklig sein müssen.

Auch die struktive Veränderung trat wieder auf, für sie geben wir eine Reihe von Beispielen.

Die Wiedergaben von Fig. 17 zeigen bei Kr. eine doppelte Veränderung[2]): 1. ist schon in W I die Horizontale gerade so lang, daß sie mit dem Ende des Bogens abschneidet; 2. werden die drei Teilbögen einander immer ähnlicher, d. h. die Figur wird im Lauf der Zeit immer symmetrischer. Bei Fig. 9 gibt Kr. an: „Zwei wagerechte Striche parallel, die schrägen nicht." An den Wiedergaben[3]) ist typisch, daß der Abstand der beiden Horizontalen zunehmend vergrößert wird, daß in der III. Wiedergabe die ursprünglich konstatierte Divergenz der Schrägen verschwunden ist. Ferner sind die Längen der zwei unteren und zwei oberen Striche einander stark angeglichen. Die gleichen Veränderungen fanden wir (oben S. 350 f.) bei Wn. mit der Struktur „Treppe".

Ka. 3 ist darum besonders interessant, weil es der einzige Fall ist, in dem Ka. ein visuelles VB beobachtete[4]).

Bei der I. Wiedergabe bestand Zweifel über das Längenverhältnis der beiden Elemente (Strich — Haken). Es „fehlte schon in der Wahrnehmung". Daraufhin wurde die Vorstellung in verschiedener Weise durchstrukturiert, entsprechend gezeichnet und nach dem Eindruck beurteilt. Für die weiteren Wiedergaben setzte sich dann die Struktur (und zwar jedesmal stärker) durch, die vorher am meisten angesprochen hatte (obwohl sie der Vorlage nicht entsprach; dort bestand Gleichheit der beiden Teile, in der Wiedergabe Verschiedenheit). Das Protokoll zu 3 III lautet:

Von der Figur tauchte inzwischen nur ein Regelbewußtsein auf. Ich weiß, wie zu strukturieren ist. Ausbuchtung fällt erinnerungsmäßig ein. Richtung aufs Optische vorher gegeben. Reihenfolge in der Struktur mehr betont als der Komplex.

Die Vorlage ist so gezeichnet, daß der rechte Endpunkt des geraden Strichs genau in der Mitte der beiden Figurenenden liegt. Das bedingt durch das größere Gewicht der krummen Strecke eine Asymmetrie, die von Ka. durch Verkleinerung und stärkere Krümmung des Bogens ausgeglichen wird. Auch bei 4 von den übrigen 5 Versuchspersonen wird wie bei Ka. die Krümmung immer stärker, bei Ke. auch die relative Länge des geraden Teils, während diese sich bei Wf. und Wn. umgekehrt verändert, der Bogen wird der überwiegende Teil in der Figur. Nur bei Ts. wird der Bogen immer flacher und verschwindet schließlich fast ganz[5]). Das ist ein Fall von Pointierung, denn dieser Versuchsperson war die Flachheit des Bogens besonders aufgefallen.

Die struktive Veränderung kann so stark sein, daß eigens konstatierte Eigentümlichkeiten der Vorlage vergessen werden und in den Wiedergaben verschwinden. Das sahen wir schon bei Kr. 9. Ein anderes Beispiel ist Ka. 12, der bei der Betrachtung der Vorlage sagte: „Halbkreis über die Linie hinaus", die Wiedergabe aber anders, und zwar *symmetrisch*, zeichnete. Es kann aber sogar vorkommen, daß eine solche Konstatierung im Gedächtnis bleibt mit der dadurch bedingten Tendenz zur Pointierung, daß aber die Veränderung doch im entgegengesetzten Sinn erfolgt, weil die struktive und entgegengesetzt gerichtete Wirkung stärker ist.

[1]) Vgl. Taf. VI.
[2]) Vgl. Taf. V.
[3]) Vgl. Taf. V.
[4]) Siehe oben S. 342 u. 343 u. Taf. IV.
[5]) Vgl. Taf. V.

Ka. 2 I: Zickzack ist sprachlich formuliert, die Einordnung aber vorher gegeben. Zahl der Linien nicht konstatiert. Die Zeichnung muß auf dem oberen Teil des Blattes sein. Ich möchte jetzt schon glauben, daß die Winkel flacher sein müßten. Die Gleichheit von Auf- und Abstrich nicht bestimmt gegeben.

2 II: Einstellung bemüht ums Individuelle. Das erste Element daher sehr flach. Weiß vom vorigen Male auf Grund einer Konstatierung, daß symmetrische Figur; Zickzack formuliert. — (Auf die Frage des Versuchsleiters): Bewußtermaßen keine Erinnerung ans Motorische.)

2 III: Neukonstruktion auf Grund einer urteilsmäßigen Vorlage. Nicht von der objektiven Vorlage geleitet. Diese vielleicht etwas flacher. Die Figur nicht in dem üblichen Sinne von Anschaulich gegeben. Unbestimmt. Gestrecktes Langes. Länge der einzelnen Linien folgt ganz mechanisch aus den anderen Bestimmungen.

Trotz der wiederholten Betonung der Winkelflachheit findet sich in allen Wiedergaben eine Struktur mit weniger stumpfen Winkeln als in der Vorlage. Also trotz der betonten Flachheit zeichnet Ka. immer spitzer und verhält sich damit genau so wie Kr. und Wf. mit ihren ganz andersartigen Auffassungen. Spitzerwerden der Winkel ist demnach augenscheinlich eine der Fig. 2 eigentümliche Veränderung[1]).

Auch in den Fällen, in denen gleichzeitig zwei Zeichnungen angefertigt wurden, eine Vorlage- und eine Vorstellungstreue, trat die struktive Veränderung zutage, und zwar auch bei der allein auf das VB gestützten Zeichnung. In Taf. IV ist zu ersehen, wie diese Zeichnung bei Ka. 3 (siehe oben S. 343) soga rwesentlich stärker im Sinn der struktiven Veränderung von der Vorlage abweicht als die anderen. Auch bei Ts. ist es in vielen Fällen so. Bei Figur 6 zeigen die Zeichnungen dieser Versuchsperson eine seltsame Diskrepanz, indem die vorstellungstreue starke Pr, die vorlagetreue deutliche Niv aufweist[2]).

Wir haben früher betont, daß in der komprehensiven Auffassung die Benutzung einer geläufigen Struktur nicht darin besteht, die vorgelegte Figur durch eine andere zu ersetzen oder mit einer anderen zu „verschmelzen". Konnte doch sogar eine offensichtlich nicht passende Struktur benutzt werden. Auch bei der isolativen Auffassung liegt es nicht anders. Wir erinnern an die Ausführungen im Anfang dieses Paragraphen (S. 348). Bei der isolativen Auffassung liegt der Tatbestand insofern meist etwas anders, als hier häufig Strukturen mit dem Bewußtsein des Passens, oder jedenfalls ohne das Bewußtsein des Nichtpassens. verwendet wurden, die geometrisch betrachtet „falsch" waren. So

[1]) Wieder war Ts. die einzige Versuchsperson, die diese Figur nivellierte. Das widerspricht aber nicht dem Textsatz; denn Ts. sah die Figur als „gebrochene Linie", also in einer sehr andern und von sich aus eine anders gerichtete struktive Veränderung bedingenden Struktur. Sowohl Fig. 3 wie Fig. 2 müssen sich aus struktiven Ursachen verändern. Der Umstand, daß der Versuchsperson Ts. in Fig. 3 die Flachheit *auffiel*, zeigt schon, daß die Struktur unvollkommen ist. Schon hier ergibt sich somit ein Zusammenhang zwischen struktiver Veränderung und Pointierung.

[2]) Vgl. Taf. V.

wird Figur 22 von mehreren Versuchspersonen als „zwei Dreiecke" bezeichnet, während geometrisch Vierecke geboten waren. Aber die Geometrie bestimmt nicht allein die phänomenal wirksame Struktur; phänomenal, aber natürlich nicht in der Geometrie, gibt es „Dreiecke mit geknickter Basis"[1]).

Auch in bezug auf die phänomenalen Gegebenheiten, von denen die Wiedergaben bestimmt wurden, haben wir im wesentlichen das gleiche zu sagen wie bei der komprehensiven Auffassung.

Optische, quasioptische und noch weniger sinnliche Phänomene wurden beobachtet. Auch wenn deutliche optische VB auftraten, so waren sie häufig von anderen Daten aus bestimmt. Erhalten ist dann im VB oft nur das Gestaltmäßige, die absolute Orientierung kann verfälscht sein, die Wiedergabe ist das Spiegelbild der Vorlage; dies kommt natürlich auch vor, wo VB gar keine Rolle spielen.

Unter den nicht-optischen Gegebenheiten spielt wieder das Regelbewußtsein eine große Rolle. Die Versuchsperson weiß, was sie zu machen hat.

Ka. 16 II: Zunächst „Figur mit den 2 Dreiecken". Gar nichts Anschauliches. Die Zeichnung ist die Erfüllung der Aufgabe, zwei Dreiecke auf gleicher Basis zu zeichnen, von denen das eine stark nach rechts neigt.

Die Folge ist wieder, daß die Zahl der Elemente nicht genau bestimmt ist und häufig falsch wiedergegeben wird.

Im Regelbewußtsein spielen Beziehungen eine große Rolle. Die Versuchsperson „weiß" von bestimmten Verhältnissen. Man darf das nicht so denken, als ob zur Konstruktion der Wiedergaben neben anderen auch noch diese Hilfen benutzt wurden. Die Beziehungen stehen vielmehr im lebendigen Bewußtsein von der ganzen Gestalt drin. *Köhler* charakterisiert einmal die Verhältniswahrnehmung als ein „aktives Herausfassen", ein „Explizitmachen des speziellen Zueinander"[2]) und faßt damit die Verhältniswahrnehmung nicht als ein spezifisch Neues gegenüber der Gestaltwahrnehmung, sondern als eine ihrer besonderen Modifikationen auf. Dieser Ansicht fügen sich unsere Protokolle aufs beste. Die Gestalt ist im Bewußtsein noch irgendwie repräsentiert, und in dieser Repräsentation treten „Spannungen" zwischen gewissen Gestaltgliedern besonders hervor. Eine Aussage von Ka. 22 I: „Als das Paar gegeben, dessen Teile so zueinander waren."

Diese Beziehungen sind es, die in der Erinnerung oft das feste Gerüst abgeben für die Gestalt, in der sie stehen. Das gilt häufig genug auch für die gut visuellen Versuchspersonen; das VB entsteht dann entweder erst nach und auf Grund des Beziehungsbewußtseins, oder es drängen sich im VB die Beziehungen auf.

Die Gegebenheiten sind oft, zumal nach Verlauf längerer Zeit, recht spärlich. Dadurch entsteht eine Unbestimmtheit für die Wiedergabe, aber in dieser erhält sich die Veränderungsrichtung, d. h. Eigenschaften,

---

[1]) Vgl. hierzu den Aufsatz von *M. Wertheimer*, Über das Denken der Naturvölker, I. Zahlen und Zahlgebilde. Zeitschr. f. Psychol. **60** bes. S. 324f. 1912.

[2]) *W. Köhler*, Nachweis einfacher Strukturfunktionen beim Schimpansen und beim Haushuhn. Abhandl. d. Kgl. Preuß. Akad. d. Wissensch., Physik.-Math. Kl. 1918, 13/14 der Einzelausgabe. Vgl. auch die zu unseren Ergebnissen vielfach stimmenden Ausführungen von *K. Bühler*, a. a. O. S. 343ff.

die für die Figur in der jeweiligen Auffassung charakterisch waren, bleiben erhalten und werden verstärkt.

Fassen wir kurz zusammen: Auch bei der isolativen Auffassung werden geläufige Strukturen benutzt; in diesen, aber unter Wahrung ihrer Eigenart, werden die Figuren im Gedächtnis behalten. Die Abweichungen der Wiedergaben von den Vorlagen zeigen die gleichen Gesetzmäßigkeiten wie bei der komprehensiven Auffassung, sie sind von gleichartigen Phänomenen begleitet und erweisen sich als Vorgänge an der Struktur.

C. Der Einfluß der Teilvorlage.

Von den Figuren 5—26 wurden, wie dargelegt, eine Woche nach der ersten Exposition Teilvorlagen zur Ergänzung vorgelegt[1]). Es trat nun häufig der Fall ein, daß das in der TV wieder vorgelegte Stück der Gesamtfigur in einer früheren Wiedergabe schon verändert gezeichnet worden war. Dann waren verschiedene Verhaltungsweisen möglich:

1. Die TV wird ohne weiteres als richtig hingenommen, die Versuchsperson weiß nicht, daß sie das entsprechende Stück anders gezeichnet hat. Dann kann die Ausgestaltung der Zeichnung so erfolgen, daß die voll ergänzte Figur auch in anderen Teilen weniger stark von der Vorlage abweicht als die letzte freie Wiedergabe. Das braucht nicht für alle Teile der Figur zu gelten, sondern nur für solche, die mit dem vorgelegten Teil in engem Gestaltzusammenhang stehen.

Ein gutes Beispiel ist Ts. 9. Man vgl. in Taf. V W II und III, dann sieht man den Einfluß der TV auf die Neigung der oberen schrägen Linie. In W II ist sie, wie die untere, der Senkrechten stark angenähert, in W III wird sie, entsprechend der in der TV gegebenen unteren, wieder stark geneigt. Dagegen bleiben die Längen der oberen Schrägen und der oberen Horizontalen von der TV unbeeinflußt.

Oder aber die Ausgestaltung der Figur wird trotz anerkannter TV von dieser nicht berührt, die übrigen Teile zeigen die gleiche oder noch stärkere Abweichung von der Vorlage wie in der letzten freien Wiedergabe.

Ein gutes Beispiel ist die gleiche Fig. 9 bei Wn. Wenn man auf Taf. VI W II und W III vergleicht, so sieht man, daß der Neigungswinkel der oberen Schrägen in beiden Fällen der gleiche ist (fast 60° gegen 46° in der Vorlage), und daß die Längen der beiden oberen Linien in III gegenüber II noch zugenommen haben[2]).

Einige Figuren wurden noch ein viertes, manche sogar noch ein fünftes Mal, nach der TV-Zeichnung, frei wiedergegeben. In diesen neuen Wiedergaben findet sich nun in der Regel wieder ein Durchbrechen der ursprünglichen Veränderungstendenz, und zwar sowohl an den in der TV dargebotenen wie an den übrigen Stücken.

[1]) Sie sind in Taf. III wiedergegeben.

[2]) Auch bei Kr. fehlt in dieser Figur der Einfluß der TV auf die obere Schräge, deren Neigung in W III gegenüber W II sogar zugenommen hat. Vgl. Taf. V.

Vergleichen wir die beiden eben besprochenen Figuren darauf hin: Sowohl bei Ts. wie bei Wn. ist die untere Schräge in W IV wieder stärker geneigt als im Original, wenn auch noch nicht so stark wie in W II, und bei Ts. greift diese Veränderung auch auf die obere Schräge über, die ja bei Wn. von der TV unbeeinflußt geblieben war.

In 9 Fällen, in denen durch die TV noch andere Teile der Figur beeinflußt waren, wurden noch spätere freie Wiedergaben ausgeführt. In 7 von diesen ist die ursprüngliche Veränderungstendenz wieder durchgebrochen.

Die TV wird in solchen Bestandteilen oder Eigenschaften, die in der Erinnerung nicht sicher erhalten oder in der ersten Auffassung nicht klar enthalten gewesen sind, sehr leicht anerkannt.

So äußert Ka. zu 18 III: Das Vorgezeichnete einfach zu ergänzen. Könnte an sich rund gewesen sein. Hier eckig, weil die Vorzeichnung eckig.

2. Die TV wird zwar als richtig hingenommen, sie wird aber tatsächlich nicht richtig benutzt, sei es, daß sie, infolge der inzwischen eingetretenen Veränderung, als falscher Teil der richtigen Figur erscheint, sei es daß sie als Teil einer Figur aufgefaßt wird, zu der sie in Wirklichkeit gar nicht gehört.

Zum ersten als Beispiel Wn. 21 (Taf. VI). Die Asymmetrie hat sich in W II mit Ansatz zur Pr in ihr Spiegelbild verkehrt. Das in der TV gebotene linke, in der ganzen Figur kleinere, Schnabelstück erscheint daher als das größere, und die Ergänzung bewirkt, mit Rücksicht auf die absolute Größe, Niv, die aber in W IV durch eine sehr starke Pr ersetzt wird. Zum zweiten Fall Ka. 11 (Taf. IV). In der Auffassung ist die schräge Richtung betont, wie man aus W II erkennt, ihr zufolge wird der kurze Strich des Hakens nicht, wie objektiv, horizontal, sondern schräg gezeichnet. Als nun TV 20, zwei schräge Striche in rechtem Winkel, geboten wird, wird sie im Sinn von Fig. 11 ergänzt, obwohl an einem früheren Tage schon TV 11 geboten worden war.

3. Die TV wird nicht anerkannt. Entweder wird sie dann überhaupt nicht erkannt, oder sie wird abgeändert[1]). Die Abänderung rührt in der Regel daher, daß die Figur sich in der Erinnerung so verändert hat, daß das der TV entsprechende Stück „falsch" erscheint. Eine andere Möglichkeit ist die, daß die TV als falscher Teil der Figur aufgefaßt wird, daher nicht paßt (so Wf. 19, wo der obere Teil geboten, aber als Mittelstück aufgefaßt wurde).

Tabelle 3.

Ka.	Ke.	Kr.	Ts.	Wf.	Wn.
(6)	5 Pr+Niv	5 Pr	7 Pr		
		17 Niv		(19)	
		20 Pr + Niv			
	21 Niv		22 Niv		
	23 Pr	23 Pr	23 Pr		25 Niv
		26 Pr + Niv			

[1]) Vgl. Ke. 5 und 23 auf Taf. IV, Kr. 23 auf Taf. V.

Die sämtlichen Fälle, in denen die TV geändert wurde, sind in Tab. 3 zusammengestellt. Für jede Versuchsperson sind die Nummern der Vorlage und die Richtung der Veränderung (Pr, Niv) angegeben. In den beiden eingeklammerten Fällen läßt sich diese Richtung nicht angeben, wir kennen sie beide: Ka. stellt TV 6 auf den Kopf, um die W-artige Figur zu ergänzen, Wf. 19 sieht die TV fälschlich als Mittelstück.

Hier wirkt also die im Gedächtnis erhaltene Struktur deutlich stärker als die Wahrnehmung der TV, während wir zuerst die überwiegende Wirkung der TV besprochen haben. In Tab. 4 geben wir noch einen Überblick über das Verhältnis beider Fälle für die einzelnen Versuchspersonen.

Tabelle 4.

Versuchsperson	Zahl der Fälle, in denen	
	durch die anerkannte TV die Veränderungsrichtung durchbrochen wurde	die TV verändert wurde
Ka.	4	(1)
Ke.	7	3
Kr.	4	5
Ts.	6	3
Wf.	4	1
Wn.	2	1

Erinnert man sich beim Betrachten dieser Tabelle an die Unterschiede der Versuchspersonen in bezug auf ihre visuelle Begabung, so wird man aus ihr den Schluß ziehen: Die Stärke der Gedächtnisstrukturen hängt mit der Beteiligung rein optischer Faktoren nicht zusammen.

Wir betrachten jetzt wieder die phänomenale Seite. Ergänzt wurde die TV nur, wenn sie *erkannt* wurde. Das Erkennen besteht in allen Fällen darin, daß das in der TV gebotene Stück *als Teil* der ganzen zu ergänzenden Figur erscheint.

„Die Vorlage ist Teil der Gesamtgestalt", so lautet eine Beschreibung von Ka. (22 III), eine andere der gleichen Versuchsperson (18 III): „TV kam beim Betrachten als Stopfen der Medizinflasche." Bei den visuellen Versuchspersonen ist häufig auch das Ganze, als dessen Teil die TV erscheint, gleich visuell als VB gegeben.

Wf. 20 III: Optische Vorstellung. Diesen Winkel gleich als Teil eines ganzen auf dem Papier gesehen.

Wn. 19 III: Das vorgezeichnete Stück gleich als Teil einer Figur gesehen.

Erscheint die TV, was gelegentlich vorkam, zunächst als *selbständiges Ganzes, dann ist eine Ergänzung unmöglich*; sie kann erst dann stattfinden, wenn dies „Ganze" phänomenal in die Gegebenheit „Teil" umgeschlagen ist[1]). So sagte Ka. (23 III): „Zuerst nur Rechteck, dann wurde es Teil, dann Schema. Weiß, was zu machen ist"[2]).

[1]) Vgl. dazu *O. Selz*, Über die Gesetze des geordneten Denkverlaufs. Stuttgart 1913. S. 89ff.

[2]) Durch die Einstellung in unseren Versuchen war das Auftreten des „Teil"-Eindrucks sehr begünstigt, das des „Ganz-"Eindrucks sehr erschwert.

Erinnern wir uns an die falschen Einordnungen der TV, so wird ganz klar: Die Teile der Figuren führen nicht ein Sonderdasein, in dem sie, mehr oder weniger stark, aber rein äußerlich miteinander verbunden sind, sondern sie existieren in ihrer Eigenart nur in der Gesamtgestalt als deren Glieder. Der Versuch, die Veränderungen auf voneinander unabhängige Vorgänge in den „Residuen" der einzelnen Teile zurückzuführen, muß daher aufgegeben werden. Zur Ergänzung der TV ist es ja erforderlich, daß die Stücke nicht als Ganze, sondern als Teile gesehen werden; es eignet dann ihrem *deskriptiven* Wesen, daß sie in sich *nicht fertig* sind, zum, noch gar nicht vorliegenden, Ganzen gehören. Wenn dieselbe TV, wie TV 20 von Ka., nacheinander zu verschiedenen Figuren ergänzt wird, so hat sie vor der Ergänzung phänomenal in beiden Fällen ein verschiedenes Gesicht. Nicht aber gehen vom „gleichen" Inhalt zwei verschieden gerichtete Reproduktionstendenzen aus. Niemals wurde zu der als fertige Gestalt aufgefaßten TV rein mechanisch der Rest, wieder als eigene Gestalt, ergänzt.

Fassen wir wieder kurz zusammen: Auch der Einfluß der TV zeigt, daß die Gedächtniswirkung sich in ihrer konservativen wie in ihrer verändernden Tendenz auf die Gestalt als Ganzes, nicht auf rein äußerlich zusammenhängende Teile bezieht.

§ 5. Unsere Ergebnisse und das Konvergenzprinzip.

Wir haben zuerst einige Ergänzungen nachzutragen und untersuchen zunächst, wieweit und auf Grund welcher Gegebenheiten die Versuchspersonen ihre Wiedergaben als entsprechend anerkannten.

In vielen Fällen wurde die Wiedergabe mit Sicherheit für richtig gehalten, in anderen war die Sicherheit geringer, oder die Versuchsperson war überhaupt nicht von ihrer Wiedergabe befriedigt, mußte sich aber häufig genug außerstande erklären, etwas Besseres zu vollbringen. Ka. zeichnete, wie erwähnt, häufig eine Anzahl von Figuren, von denen er eine als die beste erklärte[1]), ohne auch von ihr voll überzeugt zu sein. Aber auch andere Versuchspersonen betonten, besonders bei späteren Wiedergaben, mehr oder weniger große Unsicherheit über die Entsprechung, auch wenn die Zeichnungen kaum von der Vorlage abwichen. Es kann aber auch vorkommen, daß bei späteren Zeichnungen ein höherer Grad der Sicherheit auftaucht als bei früheren[2]).

Der Eindruck des mehr oder weniger Entsprechens trat meist unvermittelt an der gezeichneten Figur auf[3]).

[1]) In diesen Fällen war die charakteristische Veränderung mehr oder weniger in allen Zeichnungen, nicht nur in der als beste bezeichneten, zu konstatieren.

[2]) Wir müssen hier die Frage offen lassen, ob es sich in solchen Fällen um eine Herabsetzung der von *G. E. Müller* so genannten „modalen Schwellen" oder mehr um den Einfluß einer die ebenso wie früher vorschwebende Gestalt besonders bezeichnend heraushebenden Struktur handelt. Vgl. a. a. O., S. 277.

[3]) *Brunswig* spricht in solchen Fällen von „eingliedriger Relationswahrnehmung". Vgl. *Brunswig*, Das Vergleichen und die Relationserkenntnis, 1910, S. 41. — Vgl. hierzu auch die Arbeit von *J. Pikler*, Empfindung und Vergleich Zeitschr. f. Psychol. **67**, 69. 1913/14

Ke. 21 I: Sicherheit zugleich mit der Figur gegeben. Kein Vergleich.
Kr. 5 II: Wie fast in allen Fällen so auch hier nach dem Zeichnen den Eindruck des mehr oder weniger Entsprechenden. Gleich mit der Figur. Grund unbekannt.
Wf. 5 III: Für den Eindruck des Richtigen keinen weiteren Anhalt.
Wn. 7 III: Gleich nach der Zeichnung Eindruck des Richtigen.

Mit diesem bestimmten Eindruck an und mit der Zeichnung sind u. U. zwei andere Arten von Urteilskriterien verbunden, dann in der Regel so, daß jener zuerst wirksam ist und darauf nachgeprüft wird. Das geschieht entweder durch die Aktualisierung eines Wissens über gewisse Größen- oder Lagenverhältnisse („Beziehungsbewußtsein") oder auch durch den Vergleich mit der noch vorhandenen deutlichen visuellen Vorstellung.

So oft die Wiedergabe mehr konstruiert wird, vorwiegend auf Grund des Beziehungsbewußtseins, wird dies auch zur Kontrolle der Entsprechung herangezogen. Bei der Wiedergabe nach gleichzeitigen optischen Gegebenheiten wird dem Wissen mehr vertraut[1]) und die Zeichnung gegebenenfalls danach geändert, wenn auch der erste Eindruck zunächst nicht dafür spricht.

Eine Kontrolle auf Grund ausgesprochenen Vergleiches mit dem optischen VB konnte nur bei der sehr visuellen Versuchsperson Wn. festgestellt werden.

Zu 18 III macht Wn. (auf die Frage des Versuchsleiters) die allgemeine Bemerkung: Ich erkenne zwar die Entsprechung oder Nichtentsprechung der Wiedergabe in bezug auf die Vorlage an dieser auch ohne weiteres; zur sicheren Entscheidung jedoch ziehe ich für den Vergleich möglichst immer das visuelle Bild heran.

Der Zusammenhang der letzten Feststellungen mit unserem jetzigen Thema liegt in folgendem:

So oft die Versuchspersonen bei einer späteren Wiedergabe oder bei der zugrundeliegenden Vorstellung an der Entsprechung mit der Vorlage zweifeln, ist das ein Hinweis darauf, daß die spätere Vorstellung (besonders bei den weniger visuellen Versuchspersonen) entweder überhaupt ärmer an Bestimmungen oder doch an Bestimmungen mit deutlichem Bewußtsein der Entsprechung ist. Dieser Schluß paßt auch zu den Protokollen, aus denen in diesen Fällen das Vorhandensein von weniger bestimmten VB oder anderen Gegebenheiten hervorgeht. Was bedeutet das für den Zusammenhang von phänomenaler Gegebenheit und objektiver Wiedergabe?

Da ist zu beachten, daß zwar die Wiedergabe in allen Fällen als reales Ding individuell vollkommen bestimmt ist, die zugrundeliegende

[1]) Vgl. *L. Martin*, a. a. O.

Vorstellung aber nur verhältnismäßig selten[1]). Die unbestimmte Gegebenheit führt also zu einer bestimmten Wiedergabe, und wir haben nun zu prüfen, was für Schlüsse wir aus diesen auf jene zu ziehen berechtigt sind.

In den Fällen, in denen die Wiedergaben ganz oder vorwiegend von optischen VB geleitet und gar nachträglich mit solchen verglichen wurden, dürfen wir mit Sicherheit annehmen, daß die charakteristischen Eigenschaften der Wiedergaben sich auch in den VB finden. Zu den übrigen Fällen muß folgendes bemerkt werden:

Die Wiedergaben lassen in fast allen Fällen ohne weiteres erkennen, auf welche Vorlagen sie sich beziehen. Es handelt sich immer darum, daß eine recht bezeichnende Wiedergabe gelingt. Von den deutlich an diesen zu beobachtenden objektiven Veränderungen dürfen wir unmittelbar auf gleiche Verhältnisse in bezug auf die Grundlagen der Wiedergabe[2]) schließen. Lägen solche gleiche Veränderungsrichtungen nicht auch hier vor, wären die Veränderungen lediglich eine Folge der Unbestimmtheit, dann müßte bei den Wiedergaben ein Schwanken zwischen Pr und Niv zu beobachten sein, wie es sich tatsächlich nicht findet.

Es werden also auch die betreffenden Vorstellungen die gleichen „durchgehenden" Veränderungen aufweisen wie die Wiedergaben, denn man kann doch nicht annehmen, daß für die VB noch besondere für die Reproduktion nicht verwendete Grundlagen vorhanden sind.

Wir können also als erwiesen hinstellen: Mit der im Laufe der Zeit zunehmenden Unbestimmtheit der phänomenalen Gegebenheiten kann eine Steigerung gewisser Besonderheiten, im Sinn von Pr oder Niv Hand in Hand gehen. Pr und Niv sind demnach beide *Veränderungen anderer Art* als das Undeutlichwerden. Das zeigt sich auch darin, daß bei allen Versuchspersonen die Richtung der Veränderung, Pr oder Niv, ohne Einfluß auf die Sicherheit in der Beurteilung der Wiedergaben als vorlagetreu war. Wäre Niv, eine Annahme, gegen die wir schon oben (S. 345f.) argumentiert haben, dasselbe wie Unbestimmtheit, so müßten Niv-Wiedergaben mit größerer Unsicherheit auftreten als solche mit Pr, was eben nicht der Fall ist. Ein weiteres Argument ist folgendes: *Müller* beschreibt das Undeutlichwerden als Verwischen von Unterschieden. Wäre Niv hiermit identisch, so würde das heißen: Die Teile

---

[1]) Diese hat bei ihrem Auftauchen oft noch weniger Bestimmungen aufzuweisen als einige Sekunden später. Selbst die fertige Wiedergabe kann noch ein Bewußtsein von früheren Vorstellungsgegebenheiten wachrufen, die beim Zeichnen noch nicht gegenwärtig waren und nun zur Kontrolle oder auch zur Umgestaltung Verwendung finden.

[2]) Abgesehen davon, ob diese sich in phänomenalen Gegebenheiten äußern oder nicht.

einer Figur werden einander immer ähnlicher, ihre Unterschiede verwischen sich mehr und mehr, wobei jeder Teil als selbständiges Gebilde zu gelten hätte, durch dessen Undeutlicherwerden eben das Verschwimmen der Unterschiede zustande käme. Diese Ansicht haben wir aber am Schluß des vorigen Paragraphen widerlegt. Die Teile sind, was sie sind, im Ganzen, ihre Veränderungen werden von den Veränderungen des Ganzen aus geleitet. Mit der Ansicht der eindeutigen Veränderung der VB (und sonstigen Gegebenheiten) im Sinn des Undeutlichwerdens ist also der wahre Tatbestand nicht getroffen. Es gibt noch andere Richtungen der Veränderung. Mit dem Abblassen, dem Undeutlichwerden ist also nicht ein Sichähnlicherwerden zwangsläufig verkoppelt. Nur wenn man ein VB so behandelt wie ein physisches Ding, z. B. eine Photographie, kann es so scheinen, als ob solche Verbindung notwendig bestünde.

Aber auch *Müllers* Identifikation von Undeutlichkeit und Unbestimmtheit widerspricht den Tatsachen. Auf Grund sehr undeutlicher VB kann eine eindeutige Wiedergabe *mit voller Sicherheit* erfolgen. Dem Verschwimmen des optischen VB braucht nicht eine mangelnde Bestimmtheit der zu entwerfenden Wiedergabe zu entsprechen, die Zeichnung ist in der Regel nicht als eine von mehreren Möglichkeiten, sondern als adäquate Wiedergabe gemeint.

Für andere Fälle, zumal diejenigen der Versuchsperson Ka., in denen sie mehrere Zeichnungen anfertigte, von denen ihr keine ganz zusagte, scheint *Müllers* Beschreibung der funktionellen Unbestimmtheit besser zu passen; das Objekt ist nur der Art nach bestimmt. Während aber für *Müller* der Nachdruck auf dem „nur" liegt, während *Müller* in dieser Tatsache nur das Minderwertigwerden sieht, nur die Unfähigkeit, das besondere Exemplar der Art wiederzugeben, — und dies alles wieder mit Undeutlichkeit zusammenbringt —, ist doch hervorzuheben, daß die Bestimmung der Art *erhalten bleibt*, d. h. daß die *wichtigsten Eigenschaften nicht verloren gehen*, die, welche die „großen Züge" der Gestalt ausmachen und sie von anderen Gestalten abheben. Es können, so mag das auch ausgedrückt werden, die groben Strukturprinzipien erhalten bleiben — sich sogar durch Pr oder Niv verschärfen — und nur die innere Feinstruktur dem Vergessen anheimfallen. Undeutlichkeit des VB und Unsicherheit in bezug auf die Wiedergabe sind beide Folgen dieser Veränderung in der Gedächtnisstruktur; wobei, nach dem Gesagten, das VB leichter seine Deutlichkeit verliert als die Gesamtgegebenheit ihre Bestimmtheit. Der Zusammenhang von Undeutlichkeit und Unbestimmtheit, wie er *Müller* erscheint, beruht m. E. darauf, daß *Müller*, ohne es zu wollen, phänomenale Gegebenheiten wie wirkliche Dinge behandelt. Denn die Lehre *Müllers* ist nur so zu verstehen, daß das undeutliche VB der Versuchsperson A. dem Versuchsleiter B.

nicht angibt, welches Exemplar einer mehr oder weniger umfassenden Art gemeint ist. *Müller* setzt nun die Gegebenheit, die B. beim Betrachten der Wiedergabe des undeutlichen VB von A. hat, identisch mit der Gegebenheit, die A. ursprünglich hatte. B. macht also Aussagen über deskriptive Eigenschaften von Gegebenheiten des A., ein psychologisch unstatthaftes Verfahren[1]).

Fassen wir zusammen: 1. Die Veränderungen in Richtung auf Undeutlichkeit und Unbestimmtheit sind nicht die einzigen Veränderungsrichtungen der VB. 2. Die Unbestimmtheit wirkt nicht einfach im Sinn des Ähnlichermachens, des dem Durchschnitt Annäherns. Unbestimmtheit heißt: Teilgegebenheiten, Merkmale, fallen fort oder verlieren an Spezifität; das hindert aber nicht, daß andere Teilgegebenheiten und die Gegebenheiten in ihren Ganzeigenschaften, ihre Charakteristik noch steigern. — Um den Unterschied ganz grob zu machen, ein Beispiel aus der Wahrnehmung: Zwei Freunde begegnen auf der Straße einem Paar von Passanten; der eine Freund sieht „einen größeren Herrn in Gehrock und Zylinder und einen kleineren in Sportanzug und Mütze"; der andere sieht „einen Riesen und einen Zwerg" und hat keine Ahnung, wie sie gekleidet sind.

Die naheliegenden Folgerungen auf *Müllers* Lehre von der Richtungsvorstellung zu ziehen, liegt nicht auf unserem Wege. Wir schließen die Diskussion des Konvergenzprinzips und wenden uns nun zur theoretischen Betrachtung unserer Hauptergebnisse.

§ 6. Versuch einer Erklärung unseres Hauptergebnisses durch Assimilation und Aufmerksamkeit.

Wir haben im vorangehenden bewiesen, daß die Wiedergaben den Vorlagen gegenüber bestimmte Veränderungen aufweisen, die nicht nur auf Mangelhaftigkeiten der Wahrnehmung zurückgehen, und die nicht nur bloße Folgen des Vergessens sind.

Es fragt sich nun, welche Gesetze diese Veränderungen beherrschen. Die Psychologie kennt bisher wesentlich zwei Arten von Gesetzen: Gesetze der Empfindung und Gesetze des Gedächtnisses. Jene können nicht in Betracht kommen und von diesen auch nicht solche, die sich auf Einzelinhalte beziehen. Es bleibt übrig, zu prüfen, ob sich die Tatsachen erklären lassen aus Gesetzen über die gedächtnismäßige Verbindung von Elementen, d. h. aus den Assoziationsgesetzen, eventuell mit Zuhilfenahme der Aufmerksamkeit.

---

[1]) So versteht man auch *Müllers* Lehre, die schon die Lehre von *Berkeley* und *Hume* ist, daß „jede Vorstellung, auch die undeutlichste, *inhaltlich* eine bestimmte ist" (a. a. O. III. S. 551) bei aller funktionellen Unbestimmtheit. Demgegenüber stellen wir fest, daß Unbestimmtheit sehr wohl zur phänomenalen Charakteristik eines VB (allgemein einer Gegebenheit) gehören kann.

Eine Reihe von Resultaten des § 4 legt folgende Erklärung nahe: Das durch Betrachtung der Vorlage entstandene Wahrnehmungsbild ist gar nicht allein durch die Vorlage, sondern auch durch die in den Versuchspersonen liegenden Faktoren bestimmt — dies ist ja von uns selbst häufig hervorgehoben worden —, diese Faktoren sind aber nichts anderes als Gedächtnisspuren früherer Eindrücke; solche werden aktualisiert und verschmelzen, unter teilweise gegenseitiger Verdrängung, mit den direkt von der Vorlage ausgelösten Erregungen zu einem einheitlichen Wahrnehmungsbild. Diese Wahrnehmungen wären Schulbeispiele von assimilativer Wahrnehmung (*Wundt*). Wird nach einer Zwischenzeit eine Reproduktion der betreffenden Wahrnehmung versucht, so machen sich die assimilierten Teile immer stärker bemerkbar, weil sie die älteren Spuren sind, und nach dem zweiten Satz von *Jost*[1]) alte Assoziationen langsamer schwinden als neue. Mit fortschreitender Zeit müßte also eine eindeutige durch die erste Wahrnehmung bedingte Veränderung der Wiedergabe eintreten; sofern die Wiedergabe weder mit der Vorlage noch mit einem früheren Eindruck genau übereinstimmt, handelt es sich um Fälle von assoziativer Mischwirkung[2]).

Der Leser wird sofort an die Fälle denken, die wir früher als Normalisierung bezeichnet haben. Wir entscheiden zunächst noch nicht, ob sich diese Fälle wirklich der angedeuteten Erklärung fügen, heben zur Beurteilung aber doch schon folgendes hervor: 1. ergab sich, daß die Normalisierung nicht alle Teile der Figur zu betreffen braucht, daß andere Teile andere Veränderungen durchmachen können, und 2. zeigte sich, daß ein Zerlegen in lauter einzelne Stücke, wie es der zuletzt angestellten Betrachtung zugrunde liegt, nicht zum Tatbestand paßt.

Wir betrachten zunächst die Veränderung, die wir als Pointierung bezeichnet haben, und die von der besonderen Beachtung gewisser Besonderheiten ihren Ausgang nahm. Wir haben schon früher hervorgehoben, daß diese Pr-Veränderung als affektive Umbildung im Sinne *G. E. Müllers* aufgefaßt werden könnte (vgl. oben S. 346). Augenscheinlich hat *Müller* auch solche Fälle wie die unseren im Auge, er erwähnt besonders, daß bei Versuchen mit der Versuchsperson Kz., „bei denen komplizierte Figuren eingeprägt und dann reproduziert werden mußten", die Versuchsperson angab, „daß, wenn man einen Teil der Figur als in bestimmter Hinsicht charakteristisch auffasse und sich einpräge, alsdann

[1]) Vgl. *A. Jost*, Die Assoziationsfestigkeit in ihrer Abhängigkeit von der Verteilung der Wiederholungen. Zeitschr. f. Psychol. **14**, 472. 1897.

[2]) Vgl. *G. E. Müller* und *A. Pilzecker*, Experimentelle Beiträge zur Lehre vom Gedächtnis. Zeitschr. f. Psychol. Erg.-Bd. **1**, 159 ff. 1900, und *H. Henning*, Experimentelle Untersuchungen zur Denkpsychologie I. Zeitschr. f. Psychol. **81**, 10 ff. 1919.

diese Charakteristik bei der Reproduktion leicht in übertriebener Weise hervortrete“[1]).

Den Grund für diese „Übertreibung einer bestimmten Eigenschaft im Erinnerungsbild“ sieht *Müller* in der *Aufmerksamkeit*[2]). Die betr. Eigenschaft habe bei der Wahrnehmung des Objektes eine besondere Beachtung erfahren, und diese wirke bei der Reproduktion noch in gewisser Weise nach. Das Objekt wird also „im Sinne der Erzielung einer höheren Eindringlichkeit umgebildet“ vorgestellt, wobei die Eindringlichkeit sich in einer Beziehung zur Aufmerksamkeit erschöpft[3]).

Eine konkrete Erklärung hätte zu fragen: *Was* ändert sich nun wirklich durch die Aufmerksamkeit, und nach welchen Gesetzen erfolgt die Veränderung? Im Falle der Pointierung liegt es doch so, daß eine Eigenschaft, die zunächst die Aufmerksamkeit gefesselt hat, sich steigert, das heißt aber *nicht*, daß sie nun die Aufmerksamkeit *mehr* fesselt.

Und was für Änderungen sind das im konkreten Fall? Linien werden gebogen oder gestreckt, verlängert oder verkürzt, aufgerichtet oder geneigt, Winkel werden spitzer oder stumpfer, usw. Nach welchen Gesetzen bringt, so müssen wir sagen, die Aufmerksamkeit solche Veränderungen hervor? Wir wissen, daß die Aufmerksamkeit die Empfindungen soll verstärken können, also, um ein klassisches Beispiel anzuführen, die Intensität eines leisen Tones heraufsetzt. Aber wo ist die Brücke von diesem Fall zu den Verwandlungen, die wir gefunden haben, und die Ganzeigenschaften von Gestalten betrafen? Und zudem und wieder: Es handelt sich nicht darum, daß beachtete Teile von der Aufmerksamkeit verstärkt werden, sondern daß die Ganzgestalten infolge der ursprünglichen Auffassung mit ihrer Schwerpunkts-(Beachtens-)Verteilung charakteristische Änderungen erfahren. Die Aufmerksamkeitstheorie der affektiven Umbildung kann nicht als Erklärung gelten. Der Begriff Aufmerksamkeit, der in der Psychologie schon lange das Mädchen für alles sein muß, hat auch hier, wie so oft, dazu geführt, daß das eigentliche Problem, welches die gut beobachteten Tatsachen stellten, verdeckt wurde.

---

[1]) a. a. O. III, S. 378.

[2]) Ebd. S. 380 u. 383f.

[3]) „Die Eindringlichkeit betrifft die mehr psychologische Seite der Empfindungen; sie scheint sich hauptsächlich nach der Macht zu bestimmen, mit welcher die Sinneseindrücke unsere Aufmerksamkeit auf sich ziehen ... Die Eindringlichkeit einer Empfindung ist, wie es scheint, nicht bloß von der Intensität des psychophysischen Prozesses abhängig, sondern bestimmt sich zugleich auch nach der Häufigkeit der betreffenden Empfindung in unserer Erfahrung, nach dem Gefühlswerte derselben und nach anderen derartigen für die Erweckung unserer Aufmerksamkeit wichtigen Faktoren.“ So schrieb *Müller* in seiner Arbeit: Zur Psychophysik der Gesichtsempfindungen, Zeitschr. f. Psychol. **10**, 26/27. 1896.

Für die Pointierung könnte man auf dem Boden der Assoziationstheorie noch die Erklärung versuchen, daß die Abweichung vom Normalen urteilsmäßig eingeprägt worden sei. Dies Urteil werde reproduziert und bestimme nun, da die Einzelheiten des Optischen vergessen sind, die Konstruktion der Wiedergabe. Aber auch diese Erklärung versagt. Sie erklärt nicht, warum die Veränderung von Wiedergabe zu Wiedergabe stärker wird, — es sei denn, man räume den Residuen der Wahrnehmung einen mit der Zeit abfallenden Einfluß auf die Wiedergaben ein, so daß sie als assoziative Mischwirkung aufzufassen ist.

Hierzu ist noch zu bemerken, daß es nie vorkommt, daß deskriptiv sich zwei Bestandteile, ein anschaulicher und ein urteilsmäßiger, die bloß *nebeneinander* stehen, auffinden lassen[1]), so daß etwa im Fall der auf S. 352 besprochenen Figur 13 von Ka. anschaulich ein mehr oder weniger undeutliches Vorstellungsbild eines normalen Mäanders, daneben urteilsmäßig die Schmalheit der Haken gegeben wäre; Mäander heißt vielmehr von vornherein: *Soundso beschaffener* Mäander, also Mäander mit schmalen Haken. In die Figur wird nicht eine bekannte, ähnliche hineingesehen[2]) in dem Sinne, daß nun eine Verschmelzung aus Bekanntem und Neuem entstünde, sondern der bekannte Mäander wird als *eins* der in Frage kommenden Strukturprinzipien fixiert; dies Prinzip ist darum nicht ein Bild eines normalen Mäanders, sondern das dem normalen wie dem vorliegenden gemeinsame *Prinzip des Fortschreitens*, der Rhythmus. Dies Prinzip bleibt erhalten in den Veränderungen, diese sind aber nicht Angleichungen an einen Normalfall, einen durch Häufigkeit besonders festen und geläufigen Typus, sondern schärferes Hervortreten des *zweiten bestimmenden Strukturprinzips*: Schmale Haken.

Das Urteilsmäßige, was immer es psychologisch sei[3]), wirkt nicht bloß von außen, rein konstellativ[4]), neben dem anschaulichen Residuum[5]).

Aber es gibt Fälle, in denen diese Theorie ohnehin versagt, die der struktiven Veränderung. Hier lassen sich weder Urteile, die nicht gefällt wurden, noch assimilativ wirkende Residuen, die entgegengesetzt hätten wirken müssen, zur Erklärung heranziehen, wurde doch in den stärksten Fällen durch die struktive Tendenz eine gleichzeitig im Sinne

[1]) Außer, wo wir durch unsere Instruktion solche Trennung absichtlich hervorriefen, wie in den auf S. 343 f. beschriebenen Versuchen mit Ts.

[2]) Vgl. *W. Wundt*, Grundzüge der physiologischen Psychologie III 5, S. 526 ff. 1903.

[3]) In extremer Assoziationstheorie unter Umständen nichts anderes als die bloße Wortvorstellung. Vgl. *G. E. Müller*, a. a. O. III, S. 495.

[4]) Vgl. hierzu wieder die Ausführungen von *Selz*, a. a. O.

[5]) Man vgl. mit dieser Darstellung *Hennings* „Erklärungen" durch assoziative Mischwirkung, die jede Gesamtvorstellung aus einem Mosaik einzelner unabhängiger Reproduktionstendenzen ableiten. a. a. O.

der Pointierung wirksame überkompensiert (siehe oben S. 356 f.), was ganz direkt gegen die Aufmerksamkeitstheorie spricht. Und wie will schließlich die konstellative Theorie erklären, daß, wo gleichzeitig zwei Zeichnungen angefertigt wurden, die Kopie des optischen VB besonders starke Abweichungen zeigte?

Die ganze mit Assoziationen arbeitende Theorie kann also eine wirkliche Erklärung des Tatbestandes nicht liefern. Am plausibelsten schien sie noch zur Erklärung der Normalisierung, obwohl ihr auch dort Schwierigkeiten im Weg lagen. Zu diesen gesellt sich aber noch die folgende: Wir fanden, daß manche Figuren von der näheren Ausgestaltung der Auffassung relativ unabhängig waren und nur von dem allgemeinsten Strukturprinzip abhingen[1]). Das zeigt aber, daß die Normalisierung, ebensowenig wie die anderen Arten der Veränderung, auf der Häufigkeit der „Normalwahrnehmungen" als solcher, bzw. auf der durch diese Häufigkeit bewirkten Stärke der residualen Reproduktionstendenz, beruht, daß wir vielmehr nach einer allen unseren Ergebnissen gemeinsamen Erklärung suchen müssen.

§ 7. Gedächtnis und Gestalt.

Mit der Ablehnung assoziationstheoretischer Hypothesen hat sich uns ein Weg zur eigenen Theorie geöffnet. Wir werden nicht wie jene von der Normalisierung, sondern von der struktiven Veränderung ausgehen. Denn sie bleibt am offenbarsten durch die bisher aufgestellten Theorien unerklärt. Wie schon der von uns eingeführte Name sagt, suchen wir die Erklärung in der Struktur selbst. Gestalten, phänomenale wie reale, unterliegen Gesetzen, die nicht auf Gesetze der Empfindung, der Assoziation und der Aufmerksamkeit zurückgeführt werden können, und *solche Gestaltgesetze beherrschen auch das Gedächtnis.* Genau so, wie nicht jede beliebige Gestalt wahrgenommen werden kann, so kann sich auch nicht jede beliebige wahrgenommene im Gedächtnis erhalten. Das, was im Gedächtnis zurückbleibt, das physiologische „Engramm", ist demnach nicht als unveränderlicher Eindruck zu denken, der nur im Lauf der Zeit immer verschwommener würde, wie eine Ritzzeichnung auf einem Pflasterstein. Dies Engramm erleidet vielmehr Veränderungen auf Grund von Gestaltgesetzen. An Stelle der ursprünglich wahrgenommenen Gestalten treten im Lauf der Zeit in gewisser Hinsicht veränderte, und diese Veränderungen betreffen die Gestalten als Ganze.

Wir haben zwei Veränderungsrichtungen kennen gelernt, Pr und Niv, die einander entgegengesetzt erscheinen. Sie haben aber einen gemeinsamen Grundzug, in beiden handelt es sich um Veränderung im

[1]) Vgl. Fig. 2 bei Kr., Wf. und Ka. S. 357 und Fig. 3, S. 356.

Sinne einer „besseren Gestalt". Schärfe und innere Gliederung mag im Laufe der Zeit noch so sehr abnehmen, die Richtung auf die „gute Gestalt" wird dadurch nicht tangiert.

Wir erörtern nicht weiter, was wir unter einer guten Gestalt zu verstehen haben[1]), sondern erwähnen gleich ein naheliegendes Bedenken. Man wird einwenden: Daß Niv durch Ausgleichung von Asymmetrien, Abrundung usw. zu einer besseren Gestalt führe, leuchte ein, um so weniger aber, wie die entgegengesetzte Pr zum gleichen Ziele führen könne. Ein Beispiel wird hier weiter helfen: 3 Hammerschläge a, b, c wären nachzuklopfen, und sie wären zeitlich so verteilt, daß zwischen a und b 10, zwischen b und c 10,5 Maßeinheiten vergingen. Dann gibt es zwei Möglichkeiten, das Tripel zu hören und dementsprechend nachzuklopfen: Entweder werden die beiden Zwischenzeiten ganz gleich werden, oder die zweite wird relativ zur ersten vergrößert werden, so daß, übertrieben, eine Gruppe der Art . . . herauskommt. In diesem Beispiel handelt es sich nicht um einander in der Zeit ablösende Phänomone, sondern um „Abweichungen" der Erlebnis-Struktur von der Reiz-Konstellation; diese Abweichung kann bei der gleichen Reizlage nach zwei verschiedenen Seiten erfolgen, beide Male aber im Sinn einer ausgesprochenen Gestalt. Ganz allgemein ist es so bei jeder Unterschiedsschwelle: Es kommt den zwei zu vergleichenden Reizen gegenüber entweder eine Gleichheits- oder eine relativ starke Verschiedenheitsstruktur zustande[2]).

Daß die Veränderung der gleichen objektiven Figur je nach der Auffassung, d. h. je nachdem, was für eine phänomenale Gestalt ihr entspricht, sehr verschieden ausfällt, läßt sich aus unserer Theorie leicht ableiten. Die verschiedenen der gleichen objektiven Figur entsprechenden Gestalten sind in verschiedener Hinsicht „unvollkommen" „schlecht", werden sich daher auch nach verschiedenen Richtungen ändern müssen. Daß hier aber keine reine Willkür obwaltet, daß es möglich sein wird, die hier herrschenden Gesetze so weit zu erkennen, daß man voraussagen kann, wie sich eine bestimmte Gestalt verändern wird, darauf deuten die eben wieder erwähnten Fälle, in denen trotz relativ verschiedener Auffassung gleichgerichtete Veränderung eintrat. So können wir auch die Pointierung erklären. Diese nahm ihren Ausgang davon, daß der Versuchsperson beim Betrachten der Vorlage gewisse Besonderheiten stark auffielen, während von anderen Versuchspersonen die gleichen Eigentümlichkeiten keine ausgezeichnete Beachtung

---

[1]) Man vgl. hierüber die Ausführungen *Köhlers* in seinem Buch: Die physischen Gestalten in Ruhe und im stationären Zustand, Braunschweig 1920, S. 248ff., 259ff.

[2]) Vgl. *K. Koffka*, Problem der experim. Psychologie I. Die Naturwissenschaften **5**, 27. 1917.

erfuhren. Die phänomenalen, Wahrnehmungs-, Gestalten waren also in jenen Fällen so beschaffen, daß ihr „Schwerpunkt" auf diesen Besonderheiten lag, in diesen war dagegen die Schwerpunktsverteilung nicht von ihnen abhängig. Die Besonderheiten sind in den zwei Klassen von Fällen also nicht mehr die gleichen, da ja jedes Stück seine Eigentümlichkeit erst als Glied des Ganzen besitzt. Die zwei verschiedenen Gestalten werden sich also notwendig nach verschiedenen Richtungen entwickeln[1]), und während die eine etwa der Tendenz zur Symmetrie nachgehen kann, kann es die andere nicht, bei ihr wird die „Güte" der Gestalt in einer besonderen Ausgeprägtheit der Besonderheiten liegen.

So ordnen sich struktive Veränderung und Pointierung den Gestaltgesetzen unter[2]).

Wir sehen jetzt, warum die Aufmerksamkeit die Wirkung ausüben kann, die *Müller* als affektive Umbildung bezeichnete. Eine bestimmte Aufmerksamkeitsverteilung geht Hand in Hand mit einer bestimmten Ausgangsgestalt[3]), und durch diese ist die Veränderungsrichtung gestaltgesetzlich festgelegt. Die „affektive Umbildung" hängt demnach zwar mit der Aufmerksamkeit zusammen, beruht aber nicht auf einer Aufmerksamkeitsgesetztlichkeit.

Als allgemeinstes Gesetz, das alle Veränderungen beherrscht, gilt das *Gesetz* der *Prägnanz*, das besagt: Jede Gestalt wird so gut wie möglich[4]). In der Wahrnehmung ist das „Mögliche" sehr stark durch den Reizkomplex bestimmt, während sich das „Engramm" von diesem Einfluß befreit weiter im Sinne des Prägnanzgesetzes umbilden kann. Die Gestalten tendieren also nach bestimmten ausgezeichneten Formen.

Und nun können wir auch eine Erklärung der Normalisierung auf dem Boden unserer Theorie geben.

Wir sahen schon (S. 351/53), daß auch dort, wo eine Figur nach bekannter Struktur aufgefaßt wird, diese Auffassung nicht darin besteht, daß irgendeine frühere Wahrnehmung oder ein Durchschnitt aus vielen früheren wieder lebendig wird. Die Fälle waren adäquat so zu

[1]) Außer wenn aus strukturgesetzlichen Gründen auch ohne die besondere Beachtung der Schwerpunkt an der gleichen Stelle liegt. Daß das Beachten der Besonderheiten auch auf Eigentümlichkeiten der Gestalt beruht, haben wir schon oben, S. 357 Anm. 1, hervorgehoben.

[2]) Als erster hat *M. Wertheimer* auf die Existenz von Gestaltgesetzen hingewiesen und eine Reihe solcher, von ihm gefundener, in seinen akademischen Vorlesungen entwickelt, dort auch schon darauf hingewiesen, daß auch die Vorstellungen diesen Gesetzen unterliegen. In den dargestellten Ergebnissen erblicken wir eine Reihe von Beweisen für die letzte These.

[3]) Die Aufmerksamkeitsverteilung kann vorangehen und eine bestimmte Gestaltung zur Folge haben, oder sie kann aus der Gestalt selbst hervorgehen. Vgl. S. 357 A 1.

[4]) Vgl. wieder *Köhler*, Phys. Gestalten S. 259.

beurteilen, daß der Organismus bei der Reaktion auf die Vorlage (Reiz) sich gewisser ihm geläufiger Verfahrungsweisen, Strukturen, bedient. Hierin, nicht im Wiederauftauchen der Residuen von vergangenen Wahrnehmungen sehen wir den Nutzen der Erfahrung[1]). So verstehen wir nun auch die Normalisierung, in der sich die Veränderung in der Richtung auf die bekannte Struktur hin vollzieht. Bekannte Strukturen, die benutzt werden können, müssen, nach den hier betrachteten Gesetzen, vorher stabil geworden sein. Ist nun in der Wahrnehmung diese Struktur das Überwiegende, so daß sie die ganze Wahrnehmungsgegebenheit beherrscht und ihr keine anderen Strukturprinzipien zur Seite stehen, so muß notwendigerweise diese stabile Struktur sich mehr und mehr durchsetzen. Also auch hier beruht die Wirkung nicht auf der Häufigkeit, sondern auf der Stabilität der Struktur, für die wieder die Gestaltgesetze maßgebend sind.

Zusammenfassung.

1. Die Vorstellungsveränderung erfolgt bei unseren Versuchen überwiegend in einer bestimmten, eindeutigen Richtung die ihren Ausgang von der jeweiligen Gestaltauffassung nimmt.

2. Je nach den im Beobachter liegenden Bedingungen kommt es, sofern die Gestalt nicht — wie in sehr wenigen Fällen — entsprechend aufgefaßt wird, zu einer Veränderung im Sinne der „Präzisierung" oder der „Nivellierung".

3. In beiden Veränderungsrichtungen offenbaren sich Gestaltgesetze, die so lange wirken können, wie die betr. Vorstellung aktualisierbar ist. In beiden Fällen handelt es sich um die Ausgestaltung einer mehr bezeichnenden, „übersichtlichen" prägnanten Struktur, sei es durch die Vergrößerung irgendeines Unterschiedes, durch die schärfere Heraushebung einer Besonderheit (Pr) oder das Umgekehrte (Niv).

4. Die Vorstellungsgegebenheiten werden mit der fortschreitenden Zeit in der Regel zwar immer „unbestimmter"; oft ist nur noch ein flüchtiges Schema, ein Regel- oder Beziehungsbewußtsein vorhanden. In und mit diesen Gegebenheiten wird aber die Eigenheit der ersten Struktur bewahrt oder noch mehr betont.

---

[1]) Vgl. *K. Koffka*, Probleme der experimentellen Psychologie II. Die Naturwissenschaften **7**, 604. 1919.

(Eingegangen am 15. Oktober 1921.)

(Aus dem physiologischen Institut der Universität Wien
[Psychologische Abteilung Dr. *Allers*].)

Über die Empfindlichkeit für Gewichtsunterschiede bei abnehmender Reizstärke.

Von
Jonas Borak.

Wir haben bereits gelegentlich unserer Untersuchungen über das Substrat der Schwereempfindung[1]) auf ein Prinzip aufmerksam gemacht, das, von der Physiologie und Psychologie gleich wenig beachtet, doch geeignet sein dürfte, zu einer schärferen Trennung gewisser Probleme aus dem Gebiete der Gewichtsunterschiedsempfindung beizutragen, die bisher nicht mit genügender Präzision in ihrer charakteristischen und prinzipiellen Verschiedenheit voneinander gesondert wurden.

Zahlreiche systematische Untersuchungen wurden über das Verhältnis der Gewichtsempfindungen zueinander bei Zunahme der objektiven Reizstärke angestellt. Viel weniger Aufmerksamkeit wurde den Beziehungen geschenkt, die sich zwischen den Empfindungen einstellen, wenn die Stärke der einwirkenden Reize nicht zu-, sondern im Gegenteil abnimmt. Der Grund dafür dürfte darin bestehen, daß man in Analogie mit dem mathematisch Positiven und Negativen a priori geneigt ist, Empfindungen, die bei abnehmender Reizstärke entstehen, als bloße Umkehrung derjenigen aufzufassen, die durch Zunahme der Reizstärke hervorgerufen werden[2]).

Wie unserer Ansicht nach der letzte Sinn des *Weber*schen Gesetzes in seiner Anwendung auf das Gebiet der Schwereempfindung in der Erkenntnis zu suchen ist, daß der menschliche Organismus nicht mit einer Wage verglichen werden kann, weil er nicht wie eine Wage auf jeden Gewichtszuwachs mit einem Ausschlag (d. h. mit einer Unterschiedsempfindung) reagiert, so glauben wir, aus unseren Untersuchungen den Schluß ziehen zu dürfen, daß der Organismus sich auch insoferne von dem Mechanismus einer Wage prinzipiell unterscheidet, daß er sich anders gegenüber einem Gewichtszusatz als gegenüber einer Gewichtsabnahme verhält.

---

[1]) *Borak*, Zur Physiologie der Gewichtsempfindung. Sitzungsber. d. Akademie der Wissenschaften Wien. Mathem.-naturw. Klasse Abt. III. **129**, 23. 1920.

[2]) *Fechner*, Revision der Hauptpunkte der Psychophys., S. 70.

Die Empfindung des Leichterwerdens kann demgemäß nicht als bloße Aufhebung der Empfindung des Schwererwerdens angesehen werden, vielmehr ist sie durch eine Gesetzmäßigkeit eigener Art charakterisiert.

Die Prüfung von Gewichten kann entweder statisch, d. h. durch bloße Belastung (meist der oberen Extremität) oder dynamisch[1]), d. i. durch Hebung der Gewichte, erfolgen. Die dynamische Prüfungsart kann wieder mittels aktiver oder passiver[2]) Bewegung ausgeführt werden. Die aktive Prüfungsart kann in verschiedener Art erfolgen. Die gewöhnlichste Art besteht in vergleichenden Hebungen von Gewichten, die in die bloße Hand genommen werden. Für wissenschaftliche Zwecke wurde diese, viele Fehlerquellen einschließende Schätzungsart, durch andere ersetzt. So bediente sich *Weber* und nach ihm zahlreiche andere Untersucher eines Tuches, in das die Gewichte hineingelegt wurden, *Fechner* und andere wendeten Gefäße an, die im Inneren Gewichte enthielten. Wir bedienten uns einer hölzernen Wagschale von 10 qcm, die mit Seitenwänden von 2 cm Höhe versehen und mit Filz ausgepolstert war.

Die verschiedenen Verfahren zur Prüfung von Gewichtsdifferenzen unterscheiden sich auch dadurch voneinander, daß verschiedene Teile der vergleichenden Extremitäten zur Ausführung der Bewegung verwendet wurden. So ließ *Weber* die Hebung mittels des ganzen Armes vornehmen, *Goldscheider*[3]) bediente sich u. a. auch einzelner Phalangen, *Benussi*[4]) des ganzen Zeigefingers. Wir haben alle unsere Versuche ausschließlich mittels Beugungen des pronierten Vorderarmes im Ellenbogengelenk durchgeführt und glauben dadurch zu erreichen, daß die bei der Hebung tätigen Muskeln eindeutig bestimmt werden können. (In unserem Falle: Musc. biceps u. brachioradialis.) Unsere Versuchspersonen bedienten sich ausschließlich des rechten Armes.

Der rechte Vorderarm war in unseren Versuchen im Ellenbogengelenk rechtwinklig gebeugt und horizontal ausgestreckt, indem er sich mit den Fingerspitzen an die Kante eines Tisches stützte, während er mit dem Ellenbogen auf einem mit Filz belegten Brettchen ruhte, das in gleicher Höhe mit dem Tische auf einem Stativ befestigt war. Hierdurch wurde jede muskuläre Fixation des Vorderarmes vermieden und damit sowohl das Eingreifen anderer Muskeln ausgeschlossen, als auch eine Quelle der Ermüdung ausgeschaltet.

---

[1]) Die Terminologie stammt von *v. Frey*, Studien über den Kraftsinn. Zeitschr. f. Biol., **63**, u. a. O.

[2]) *Jul. Bauer*, Untersuchungen über die Abschätzung von Gewichtsunterschieden unter physiol. und path. Verhältnisse. Zeitschr. f. d. ges. Neurol., **19**, Heft 3.

[3]) *Goldscheider*, Untersuchungen über den Muskelsinn. Arch. f. Physiol. 1889.

[4]) *V. Benussi*, Die Grundlagen des Gewichtseindruckes. Arch. f. d. ges. Psychol., **17**.

In einer konstanten Entfernung vom Ellenbogengelenke (6 cm) wurde um den Vorderarm eine lederne, der Weite nach regulierbare Manschette angelegt, an welcher die Wagschale durch vier Drähte, die in der Mitte eines an der unteren Fläche der Manschette befestigten Eisenstäbchens zusammenliefen, angehängt wurde. Das Gewicht dieser Vorrichtung betrug 100 g[1]).

Damit nicht im Momente des Auflegens der Gewichte auf die Wagschale auf dieselbe ein Druck ausgeübt werde und somit nicht unwillkürlich neben der dynamischen, erst mittels Hebungen vergleichenden Prüfungsart auch schon das Gewicht statisch geschätzt werde, ruhte die Wagschale während des Auflegens der Gewichte auf einer Unterlage. So konnte die Empfindung des Gewichtsunterschiedes erst bei der Bewegung des Armes entstehen.

Da es uns darum zu tun war, völlig eindeutige Versuchsergebnisse zu erzielen, so haben wir noch die Hubhöhe und die Hubzeit genau vorgeschrieben, da diese Faktoren in hohem Maße die Gewichtsschätzung beeinflussen[2]).

Die Hubhöhe bzw. der Hubwinkel war bei allen Versuchen konstant und betrug 45°. Dies wurde zuerst mittels eines Winkelmessers bestimmt, sodann wurde in entsprechender Höhe an einem auf dem Tische aufgestellten Stativ eine Leiste angebracht, an welche die Finger des hebenden Armes anstießen.

Ebenso konstant war die Hubzeit. Sie wurde mittels einer Stoppuhr bestimmt, nach welcher die Aufforderung zu heben bzw. zu senken, sich richtete. Sie betrug für jede Phase des Gewichtsvergleiches 1 Sekunde. Da der Akt der Gewichtsvergleichung aus zwei Hebungen, zwei Senkungen und einem Intervall zwischen der einen Senkung und der nächsten Hebung, während welcher die Gewichte auf der Wagschale gewechselt werden, besteht, so betrug die Gesamtdauer einer Gewichtsunterschiedsprüfung 5 Sekunden[3]). Dann folgte eine etwa $^1/_2$ Minute dauernde Pause, während welcher die Eintragung der Aussage in das Protokoll erfolgte. Nach je zwanzig Hebungen wurde eine Pause von mehreren Minuten eingeschaltet. Durch die Kürze des Intervalles zwischen zwei Hebungsakten wurde der Einfluß eines Abklingens der Erinnerung tunlichst ausgeschaltet, durch die regelmäßigen Pausen der Ermüdung vorgebeugt, so daß dieselbe nie empfunden wurde.

---

[1]) Der gleichen Versuchsanordnung bedienten wir uns auch in der eingangs erwähnten Arbeit, nur haben wir, indem wir die Ketten durch Drähte ersetzten, das Gewicht der Wagschale auf 100 g heruntergedrückt, wodurch eine für Berechnungen günstigere Zahl gewonnen wurde. Die folgenden Versuchsbedingungen waren in der früheren Arbeit noch nicht eingeführt.

[2]) *Müller* und *Schumann*, Zur Psychologie der Gewichtsvergleichung. Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol., **45** und *Benussi*, l. c.

[3]) Ebensoviel bei *Fechner*, Elemente **1**, 99. 1860.

Selbstverständlich war das Verfahren vollständig unwissentlich, und zwar sowohl in dem Sinne, daß den Versuchspersonen die einzelnen Vergleichsgewichte der Größe und der Richtung der Aufeinanderfolge nach nicht vorher bekannt waren, als auch in dem, daß ihnen der eigentliche Zweck der ganzen Arbeit nicht mitgeteilt wurde. Die Versuchsperson war mit dem ganzen Körper von ihrem rechten Arm abgewendet, was viel zweckmäßiger ist, als die Vorlegung eines Schirmes oder gar Zubinden der Augen.

Die Aufgabe, die wir uns stellten, nämlich die Untersuchung der Empfindlichkeit für Gewichtsabnahme und Vergleich derselben mit der Empfindlichkeit für Gewichtszunahme glaubten wir unter den beschriebenen Versuchsbedingungen auf folgende Weise am zweckmäßigsten lösen zu können.

Wir setzten zu einem bestimmten Grundgewichte Gewichte zu, bis die Unterschiedsschwelle in aufsteigender Richtung festgestellt werden konnte. Das jeweilig zugesetzte Gewicht nahmen wir wieder ab, bis sich dasjenige bestimmen ließ, bei dessen Abnahme das Grundgewicht leichter erschien (absteigende Reihenfolge). Die Aussagen bezogen sich grundsätzlich auf das zweitgehobene Gewicht.

In concreto gestaltete sich das Verfahren so, daß die Versuchsperson zuerst die mit einem bestimmten Grundgewichte allein belastete Wagschale in der vorgeschriebenen Zeit bis zur vorgeschriebenen Höhe hob, dann senkte, und mit der so gewonnenen Empfindung den Eindruck verglich, den eine zweite Hebung des um ein Zusatzgewicht vermehrten Grundgewichtes (Vergleichsgewicht) hervorrief. Dann folgte eine Hebung der Summe von Grundgewicht und Zusatzgewicht als erster und eine Hebung des Grundgewichtes allein als zweiter Akt der Gewichtsvergleichung in absteigender Richtung. Natürlich geschah dies aber nicht nach diesem einfachen Schema, sondern es wurde abwechselnd einmal in auf-, dann in absteigender Reihenfolge der Gewichtsunterschied geprüft, dann aber folgte eine Reihe von Versuchen in umgekehrter Richtung, mehrere hintereinander in aufsteigender und wieder solche in absteigender Reihenfolge, so daß die Versuchsperson niemals in der Lage war, sich auf eine bestimmte Aufeinanderfolge einzustellen, zumal immer wieder Fälle von objektiv gleichen Gewichten eingeschaltet wurden. Auf diese Weise wurde der Einfluß des Einstellungsmechanismus beseitigt[1]).

Das Wesentliche des Verfahrens bestand also darin, daß wir in unbestimmter Reihenfolge objektiv verschiedene Gewichte zum Vergleiche boten, von denen jedes einmal als Grund- und einmal als Vergleichsgewicht diente.

---

[1]) *Müller* und *Schumann*, l. c.

Solche Versuche haben wir mit drei Grundgewichten ausgeführt, und zwar mit 100, 300 und 500 g, deren Wert sich mit Rücksicht auf das Gewicht der Vorrichtung = 100 auf 200, 400 und 600 g erhöht. Als Zusatzgewicht dienten Gewichte von 10—100 g. Die Unterschiedseinheit von 10 g hat sich bereits in unseren früheren Versuchen als völlig hinreichend erwiesen.

Wir verfuhren hierbei nach der Methode der Minimaländerungen, indem wir von dem kleinsten Zusatzgewicht bis zu demjenigen aufstiegen, welches sich als ebenmerklich erwies. Die Methode gestattet auch selbstverständlich das umgekehrte Verfahren, von dem größten der angewandten Gewichte bis zur kleinsten Einheit abzusteigen. Zu dieser namentlich von *Wundt*[1]) empfohlenen Verfahren möchten wir bemerken, daß es erstens zwar eine sehr zweckmäßige, aber durchaus nicht die allein mögliche Methode darstellt, weil man auch, wie wir uns überzeugen werden, durch diskontinuierliches, interpolierendes Verfahren zu gleichen Resultaten gelangt, und daß es jedenfalls nur dem Charakter eines regulativen Prinzips, nicht aber den einer für Berechnung und Darstellung der gewonnenen Ergebnisse brauchbaren Methode beanspruchen darf. Und zwar aus folgendem Grunde: bei allen Versuchen, den Schwellenwert bei Reizen zu bestimmen, deren Wirkung den Einflüssen des Bewußtseins, in erster Linie der Aufmerksamkeit, dann aber auch sonstiger psychischer und nicht übersehbarer physiologischer Faktoren ausgesetzt ist, ist es ganz unmöglich, etwa in Analogie mit den chemischen Titrationsmethoden zu einem verwertbaren Resultate zu gelangen. Reize, die ein lebendiges Individuum treffen, rufen eben nicht immer die Empfindung der unveränderlichen Reizstärke hervor, sondern die Empfindung ist, außer durch die objektive Reizstärke, auch noch durch viele sehr variable Momente sowohl physiologischer, als auch psychologischer Natur bedingt. Daher muß, so sehr damit den Forderungen absoluter Exaktheit und eindeutiger Bestimmbarkeit Abbruch getan wird, die Abstufungsmethode durch eine Abzählungsmethode, d. i. mit anderen Worten die Methode der Minimaländerungen, durch eine statistische Methode ersetzt werden.

Eine solche wurde für die Psychophysik von *Fechner* unter dem Namen der Methode der richtigen und falschen Fälle ausgearbeitet.

Wir weichen von *Fechner* insoferne ab, als wir im Endresultat nicht das Präzisionsmaß, sondern die Unterschiedsschwelle, wie sie durch die Methode der Minimaländerungen angestrebt wird, bestimmen und daß wir vor allem die sog. Gleichheitsfälle ganz den falschen Fällen zurechnen, nicht aber nach *Fechners* Vorschlag zur Hälfte den richtigen und zur Hälfte den falschen Fällen zuzählen. Und zwar mit folgender

[1]) *Wundt*, Physiol. Psych. VI. Aufl., **1**, S. 588.

Begründung: Zwischen zwei Gewichten kann objektiv und subjektiv das Verhältnis der Gleichheit, des Schwerer- oder des Leichterseins bestehen. Ein Urteil aber — und das sind ja alle Aussagen — kann nur richtig oder falsch sein; demnach können Fälle, wo über das Verhältnis objektiver Verschiedenheit das Urteil der subjektiven Gleichheit abgegeben wird, doch nur als falsch bezeichnet werden. Umgekehrt wird im Falle objektiver Gleichheit nur die Aussage, daß sie auch subjektiv gleich erscheinen, also das Gleichheitsurteil als richtig zu bezeichnen sein, wogegen das Urteil, es bestünde eine Verschiedenheit, sich als falsch qualifiziert[1]). Es würden viele Mißverständnisse beseitigt werden, wenn man die Methode, wie es ihrem Wesen entspricht, als die der richtigen und falschen Aussagen bezeichnen würde.

In einem Falle folgen wir allerdings *Fechners* Beispiele, dann nämlich, wenn das Urteil selbst schwankend ist. Schwankt es in dem Sinne, daß die Versuchsperson weder das Urteil abgeben könne, die Vergleichsgewichte seien gleich, noch aber verschieden — das eine schwerer bzw. leichter als das andere — dann allerdings ist die Aussage nicht verwertbar und kann überhaupt nicht in Rechnung gestellt werden. Urteile, die in diesem Sinne schwanken, sind aber äußerst selten und ein Ausfluß vorübergehender Ablenkung der Aufmerksamkeit. Sehr häufig ist dagegen die zweite Art der schwankenden Aussagen. Hier schwankt das Urteil zwischen der Empfindung der subjektiven Gleichheit und z. B. der Empfindung des Schwererseins, wobei objektiv tatsächlich einer der beiden Fälle gegeben ist. Urteile dieser Art sind jedenfalls zu einem Teile richtig, diese haben wir dann auch im Sinne *Fechners* zur Hälfte den richtigen, zur Hälfte den falschen Fällen zugeschlagen.

Das nach obiger Methode zu verwertende Versuchsmaterial haben wir derart gewonnen, daß wir mit jedem einzelnen Zusatzgewichte 50 Versuche in aufsteigender und 50 in absteigender Reihenfolge vornehmen ließen. Indem jede Versuchsperson die Versuche mit den drei genannten Grundgewichten (200, 400 und 600 g) ausführte und bei jedem Grundgewichte durchschnittlich 5 Zusatzgewichte verwendet wurden, hat jede unserer Versuchspersonen durchschnittlich 1500 Doppelhebungen mit objektiv verschiedenen Vergleichsgewichten ausgeführt, wozu noch ungefähr ein Drittel objektiver Gleichheitsfälle zuzurechnen wäre, die wir aber für den vorliegenden Zweck nicht weiter ausgewertet haben.

---

[1]) Wogegen *Fechner* (Hauptpunkte S. 86) in Fällen objektiver Gleichheit von *A* und *B*, die Aussagen, die Reize seien gleich (welche Aussagen richtig sind), sonderbarerweise als zweifelhafte behandelt und sie zwischen die richtigen und falschen Fälle zur Hälfte aufteilt, dafür aber die Aussage, *B* sei größer als *A* als richtig bezeichnet, mit der Begründung *B* sei in den späteren Versuchen wirklich schwerer als *A* geworden.

Es standen uns vier Versuchspersonen zur Verfügung. Keine von ihnen hatte jemals Versuche dieser Art ausgeführt. Mit zwei von ihnen haben wir die Versuche mit allen drei Grundgewichten vorgenommen. Mit den beiden anderen aber verfuhren wir so, daß eine von ihnen nur die Vergleiche mit den Grundgewichten 200 und 400 g, die andere mit dem Grundgewichte 600 g ausgeführt hat. Faßt man die Versuchsergebnisse dieser letztgenannten zwei Versuche zusammen, so ergibt sich eine Reihe, welche mit den an je einer Versuchsperson bei Verwendung sämtlicher drei Grundgewichte gewonnenen Resultaten sehr gut übereinstimmt, indem die Unterschiedsschwellen keine nennenswerten Differenzen aufweisen. Die aus den Versuchen abzuleitenden Gesetzmäßigkeiten gelten demnach nicht nur für Hebungen mit verschiedenen Gewichten bei einem Individuum, sondern dürfen als allgemeiner gültig angesprochen werden.

Als Unterschiedsschwelle, das ist jener Größenunterschied zweier Reize, dem subjektiv eine merkliche Empfindung des bestehenden Unterschiedes entspricht, bezeichnen wir den kleinsten Gewichtsunterschied, welcher in eben erreichter Mehrheit der Fälle richtig beurteilt wurde. Wir bestimmen also nicht das Präzisionsmaß, sondern die Unterschiedsschwelle, jedoch eben auf statistischem Wege. Statistisch genommen würde eine Mehrheit von 51% erforderlich sein. Da aber eine solche Präzision niemals zu erreichen ist, so haben wir den kleinsten Gewichtsunterschied, welcher zuerst in der Mehrzahl der Fälle, wenn diese auch mehr als 51% betrug (das ist in unseren Versuchen mehr als 26 richtiger Aussagen, da 50 die Totalsumme ausmacht), als den Schwellenwert (siehe Beispiel I) angenommen. Wir haben aber auch Gewichtsunterschiede, welche in 50% oder auch nur in 49% der Fälle richtig erkannt wurden, als eben merkliche ausgewiesen, wenn nämlich die Differenz der Aussagewerte gegenüber denjenigen des nächst größeren Gewichtsunterschiedes sehr bedeutend war (siehe Beispiel II).

Beispiel I. 430 g würden in den 50 Versuchen, die wir ausführen lassen, 17 mal, das ist in 34% der Fälle, als schwerer als das Grundgewicht von 400 g erkannt werden. 440 g würden in 60% der Fälle richtig als schwerer als 400 g geschätzt werden. Da es der kleinste Gewichtsunterschied ist, welcher richtig erkannt wird, würde er als an der Merklichkeitsschwelle liegend ausgewiesen werden.

Beispiel II. Würde aber das Verhältnis 430 : 400 g in 49% der Fälle, der nächst höhere Unterschied von 440 : 400 g wieder in 60% richtig geschätzt worden sein, so würden wir den ersten Gewichtsunterschied als eben merklichen bezeichnen (und als Empfindlichkeitsmaß somit den Quotienten 1 : 13,3), weil die Differenz der Häufigkeit gegenüber derjenigen des nächstgrößeren Unterschiedes bereits erheblich ist.

Im Sinne dieser Berechnungsmethode wurde nun der folgende Protokollauszug zusammengestellt, dem ein Material von 4500 Aussagen zugrunde liegt (entsprechend 9000 Hebungen).

Die Bezeichnung der Versuchspersonen erfolgte in den Tabellen in der Reihenfolge, in welcher die Versuche mit ihnen vorgenommen wurden. Sie fanden sukzessive in der Zeit von November 1920 bis Juni 1921, in der Regel am Nachmittag statt, und zwar wurde an einem Tage gewöhnlich nur mit einem Zusatzgewichte gearbeitet.

Der prozentuelle Unterschied zwischen der Gesamtzahl der richtigen Urteile in aufsteigender und in absteigender Reihenfolge zugunsten derjenigen in aufsteigender Richtung wird in nachstehender Tabelle I ersichtlich gemacht.

Gleichgültig ob ein Gewichtsunterschied über- oder unterschwellig oder eben an der Schwelle gelegen ist, stets übertrifft die absolute Zahl der richtigen Urteile, wenn das Vergleichsgewicht größer ist als das Grundgewicht: $a < (a + d)$ die Zahl der richtigen Urteile, wenn das Vergleichsgewicht kleiner ist, als das Grundgewicht: $(a + d) > a$. Es besteht also ein prozentueller Unterschied der richtigen Urteile zugunsten des Verfahrens mit größerem Vergleichsgewichte.

Tabelle 1.

Grundgewicht g	Versuchsperson I	Versuchsperson II	Versuchsperson III bzw. IV	Durchschnittlicher Unterschied %
200	26	23	27	25
400	40	30	25	32
600	40	40	30	37
			Gesamtdurchschnitt:	30

Der prozentuelle Unterschied nimmt, wie sich weiter aus der Tabelle 1 ergibt, mit zunehmendem Grundgewichte stets zu[1]). Bei gleichem Grundgewichte zeigt sie aber vielmehr die Tendenz mit zunehmenden Zusatzgewichten abzunehmen bis sie bei großen Gewichtsunterschieden $= 0$ wird. (Beispiele: siehe S. 382 oben.)

Die Tabelle 2 zeigt, daß bei größerem Vergleichsgewicht [Gewichtsreihe $a < (a + d)$] die Unterschiedsschwelle (U. S.) tiefer liegt als bei kleinerem Vergleichsgewichte [Gewichtsreihe $(a + d) > a$]. Wenn man die Werte in dem Stabe 4 von denen im Stabe 5 abzieht, so ergibt sich für den eben merklichen Gewichtsunterschied eine

[1]) Es ist aber möglich, daß wie in aufsteigender Reihenfolge bei größeren Grundgewichten die Unterschiedsschwelle sinkt, auch der prozentuelle Unterschied bei größeren Bezugsgewichten kleiner wird.

Beispiele.

Versuchsperson	Gewichtsverhältnisse in aufsteigender Reihenfolge g	Zahl der richtigen Urteile	Gewichtsverhältnisse in absteigender Reihenfolge g	Zahl der richtigen Urteile	Prozentualer Unterschied
II.	400 : 420	16	420 : 400	2	14
	400 : 430	27	430 : 400	10	17
	400 : 440	30	440 : 400	16	14
	400 : 450	33	450 : 400	20	13
	400 : 460	45	460 : 400	35	10
III.	600 : 660	27	660 : 600	8	19
	600 : 670	32	670 : 600	12	20
	600 : 680	33	680 : 600	15	18
	600 : 690	36	690 : 600	20	16
	600 : 700	39	700 : 600	31	8

Differenz zu ungunsten der absteigenden Reihe, welche bei dem Grundgewichte

220 g ... 20 g
400 g ... 30 g
600 g ... 40 g

beträgt. Daß sich in diesen Zahlen eine eigenartige Gesetzmäßigkeit ausspricht, lehren weiterhin die Werte des Stabes 6, welcher den Quotienten der U. S. bei aufsteigender und bei absteigender Gewichtsfolge enthält; die Werte bewegen sich zwischen 0,5 und 0,6.

Die in der Tabelle 2 zusammengefaßten Werte erstrecken sich nun ausschließlich auf die Unterschiedsschwellen, während die Tabelle 1 sämtliche Versuche, also auch die mit über- und unterschwelligen Reizen gebracht hat. Es handelt sich also jetzt um einen Spezialfall der oben beschriebenen Gesetzmäßigkeit des „prozentuellen Unterschiedes".

Tabelle 2.

1	2	3	4	5	6
Versuchsperson	In der Mehrzahl der Fälle richtig erkanntes, kleinstes Gewichtsverhältnis		Kleinste erkannte Differenz		Differenzverhältnis
	aufsteigende Reihenfolge g	absteigende Reihenfolge g	aufsteigende Reihenfolge g	absteigende Reihenfolge g	
I	200 : 230	250 : 200	30	50	0,6
II	200 : 220	240 : 200	20	40	0,5
III	200 : 220	240 : 200	20	40	0,5
I	400 : 440	470 : 400	40	70	0 6
II	400 : 430	460 : 400	30	60	0,5
III	400 : 430	460 : 400	30	60	0 5
I	600 : 660	700 : 600	60	100	0,6
II	600 : 650	690 : 600	50	90	0,5
IV	600 : 660	700 : 600	60	100	0,6

Die Tabelle 3 drückt das Unterschiedsmaß der Empfindlichkeit aus, d. h. sie gibt jene Bruchteile bzw. Prozente des Grundgewichtes an, deren Zusatz oder Wegnahme das Auftreten der Empfindung eines Gewichtsunterschiedes hervorrufen. Die Tatsache, daß die Empfindlichkeit für Gewichtsabnahme derjenigen für Gewichtszunahme unterlegen ist, wird hier besonders darin ersichtlich, daß der größte Bruchteil des Grundgewichtes, der bei dem Verfahren mit Gewichtszusätzen einen merklichen Gewichtsunterschied bedingt, noch immer kleiner ist als der kleinste, welcher bei dem Verfahren mit Gewichtsabnahme dazu imstande ist. Die Spannung, die zwischen den Unterschiedsmaßen der Empfindlichkeit in auf- und absteigender Gewichtsfolge besteht, beträgt im Durchschnitt etwa 5%.

Tabelle 3.

Grundgewicht g	Erkannte Bruchteile des Grundgewichtes, aufsteigende Reihenfolge	in %	Erkannte Bruchteile des Grundgewichtes, absteigende Reihenfolge	in %	Unterschied in %
200	$^1/_{6.5}$—$^1/_{10}$	12	$^1/_5$—$^1/_6$	16,5	4,5
400	$^1/_{11}$—$^1/_{13.3}$	8,5	$^1/_{6.7}$—$^1/_{7.6}$	14	5,5
600	$^1/_{10}$—$^1/_{12}$	9	$^1/_7$—$^1/_{7.6}$	14	5

Eine nennenswerte Abhängigkeit von der Größe des Grundgewichtes besteht innerhalb der von uns gewählten Gewichtsgrenzen nicht.

Dies führt uns auf die Betrachtung der Beziehung der vorhin formulierten Gesetzmäßigkeit zum *Weber*schen Gesetz. Sieht man von dem Charakter einer absolut unveränderlichen, nicht die geringste Abweichung duldenden Beziehung ab, welcher dem Begriff des Gesetzes wohl nur in der mathematischen Naturwissenschaft zukommt, erblickt darin vielmehr, was allein für das psychophysische Geschehen erwiesen werden kann, bloß eine unverkennbare Tendenz, so geht das Vorhandensein einer solchen auch aus unseren Versuchen ziemlich eindeutig hervor. Von einem Falle (Versuchsperson I) mit dem Unterschiedsmaße von $^1/_{6.5}$ für 200 g abgesehen, schwanken sonst die betreffenden Werte zwischen $^1/_{10}$—$^1/_{12}$, entsprechen also innerhalb der Grenzen der von uns angewandten Gewichte ziemlich genau dem *Weber*schen Gesetze.

Was aber besondere Hervorhebung verdient, ist, daß die Werte für die Unterschiedsmaße auch in absteigender Gewichtsfolge ziemlich konstant sind. Sie schwanken nur zwischen $^1/_5$—$^1/_{7.5}$. Daher dürfen wir unsere Resultate in diesem Punkte vielleicht so formulieren:

Zwischen einem Grundgewichte und einer Gewichtsänderung (Zu- oder Abnahme) die notwendig ist, um eine Gewichtsunterschiedsempfindung (des Schwerer- oder Leichterwerdens) hervorzurufen, besteht eine konstante Beziehung, die unabhängig ist von der Größe der angewandten Gewichte. Besteht die Gewichtsänderung abwech-

selnd in Zu- und Abnahme, so ändert sich wohl die absolute Größe (ad minus bei Reizabnahme), nicht aber die Konstanz der Beziehung.

Bedeuten also unsere Untersuchungen zunächst eine Einschränkung des *Weber*schen Gesetzes, insofern, als das Maß der Unterschiedsempfindlichkeit sich als abhängig von der Richtung der Gewichtsunterschiedsänderung erweist[1]), so führen sie doch in gewissem Sinne zu einer Wiederherstellung seiner Gültigkeit.

Wir können aus ihnen auch in allgemein psychologischer Hinsicht ersehen, wie durch die Tendenz zur Mathematisierung der Empfindungsdaten Eigenschaften, welche den Empfindungen zukommen, durch mathematische Symbole verdeckt werden können. Denn hauptsächlich dem Umstande, daß das Verhältnis der Gewichtsreizzunahme zur Gewichtsreizabnahme in Analogie mit dem Verhältnis der mathematischen Addition zur Subtraktion gedacht wird, ist es wohl zuzuschreiben, daß ihre Verschiedenheit in subjektiver Hinsicht übersehen werden konnte.

Der letzte Schluß, den wir aus unseren Versuchen glauben ableiten zu dürfen, bezieht sich auf das Substrat der Gewichtsempfindung. Wir erblicken in unseren Ergebnissen eine Stütze für die von uns a. a. O. behandelte Theorie des Muskelsinnes, wonach die Muskelspannungsänderungen die physiologische Grundlage der Schwereempfindung[2]) bilden.

Dies erhellt sofort, wenn wir die Versuchsergebnisse, auch ohne Rücksicht auf ihre speziellen Resultate vom Standpunkte unserer Versuchsbedingungen überblicken. Führen wir uns vor Augen, daß, während alle Versuchsbedingungen stets konstant blieben, die Aussagen dennoch, wenn auch gesetzmäßig, schwankten, so ergibt sich zunächst die Notwendigkeit, einen von den äußeren Versuchsbedingungen unabhängigen Faktor hierfür ausfindig zu machen. Der einzige variable Faktor nun, auf dessen Veränderungen wir die ebenfalls variierenden Vergleichsurteile beziehen können, sind Zustandsänderungen im hebenden Muskel. Diese Änderungen können aber nicht den Kontraktionsakt als solchen betreffen, weil infolge konstanten Hubwinkels auch die Verkürzung den gleichen Grad stets erreichen mußte. Somit bleiben nur Änderungen in der Spannung, im Muskeltonus übrig, in denen wir wohl das maßgebende Substrat der Gewichtsempfindung erblicken dürfen.

Versucht man jetzt das eigentliche Ergebnis unserer Arbeit mit dieser Theorie in Zusammenhang zu bringen, so ergibt sich als Endresultat die Auffassung, daß die durch Gewichtszusatz bedingte

[1]) Nach unseren früheren Untersuchungen wird das Unterschiedsmaß auch bei größeren Grundgewichten kleiner (l. c. S. 29).

[2]) *Allers* und *Borak*, Zur Frage des „Muskelsinnes". Wien. med. Wochenschr. 1920, Nr. 26.

Spannungszunahme einen stärkeren Reiz auf die sensiblen Nervenendigungen auszuüben vermag als die Spannungsabnahme durch Verminderung von Gewichten.

Wir haben es hier ausschließlich mit den sensiblen Nervenendigungen im Muskel zu tun, denn sie allein werden, und zwar höchstwahrscheinlich auf gleiche Weise, nämlich durch Änderung der Muskelspannung, sowohl bei Gewichtszu- als auch Abnahme erregt.

Es läßt sich daher die Frage erheben, wodurch es bedingt sein mag, daß eine durch einen gleich starken, wenn auch entgegengesetzt gerichteten Reiz hervorgerufene Spannungsänderung nicht den gleichen Effekt im Erregungszustande der Nerven bewirkt. Oder anders ausgedrückt: warum Spannungsvermehrung und Spannungsverminderung nicht gleich stark wirken.

Diese Frage kann man zunächst physiologisch zu erklären versuchen. Man kann sich vorstellen, daß die durch Zunahme der Muskelspannung mechanisch oder chemisch erzeugte Nervenerregung mit dem Aufhören der Reizeinwirkung nicht sofort auf ihren Normalzustand sinkt, sondern nur langsam abklingt, so, daß der nächste, relativ schwächere Reiz einen Erregungsgrad von gleicher Stärke zur Folge hat, wie er durch den erst einwirkenden ausgelöst wurde, der auf den Nerven im Zustande der normalen Erregung eingewirkt hat. Unter dieser Voraussetzung und unter der weiteren Annahme, daß der Grad der Nervenerregung von der Peripherie bis zum Zentrum und bei der Umsetzung im Gehirne keinerlei Beeinflussung mehr erleidet, wäre es auf diese Weise physiologisch verständlich, warum ein schwächerer Reiz, der nach einem stärkeren einwirkt, nicht die Empfindung des Leichterwerdens, sondern, wie dies aus unseren Versuchen hervorgeht, meist die der Gleichheit bewirkt.

Wenn diese Deutung richtig wäre, so müßte, je später der zweite schwächere Reiz einwirkt, sich um so besser das Empfindungsvermögen für Abnahme der Reizstärke geltend machen, während im gleichen Maße die Überlegenheit der Empfindlichkeit für Reizzunahme nachlassen müßte. Zahlenmäßig würde die Beziehung so zum Ausdruck kommen, daß mit zunehmendem Intervall das Verhältnis zwischen der Zahl der richtigen Urteile bei Reizzunahme und Reizabnahme sich immer mehr zugunsten derjenigen der letzten Reihe verschiebt, d. h. der prozentuale Unterschied immer kleiner wird, vielleicht sogar in das Gegenteil umschlägt.

Wir haben nun zur Klärung dieser Frage Versuche so angestellt, daß wir das Intervall zwischen je zwei Hebungen in ab- und aufsteigender Gewichtsfolge immer größer werden ließen und hierbei die Frequenz der richtigen Aussagen beider Reihen in ihrem Verhältnisse zueinander verglichen.

Die Bestimmung des Intervalles geschah mittels Sanduhren, welche nach der $^1/_5$ Sekunden Stoppuhr empirisch auf verschiedene Zeiten geeicht wurden. Nachstehend die Ergebnisse unserer diesbezüglichen Versuche:

Versuchsreihe	Dauer des Intervalls Sekunden	Zahl der Versuche	Zahl der richtigen Urteile über das Verhältnis		Unterschied in %
			400 : 450 g	450 : 400 g	
1	1	15	7	6	7
	5		10	3	47
	10		10	6	27
2	1	15	4	4	0
	5		8	3	33
	10		9	7	13

Eine gesetzmäßige Beziehung läßt sich aus dieser Tabelle nicht ablesen. Die Annahme aber, welche durch die Versuche verifiziert werden sollte, erscheint jedenfalls nicht bestätigt, vielmehr geht aus ihnen hervor, daß der prozentuale Unterschied zwischen beiden Reihen mit wachsendem Intervall zunächst offenkundig zunimmt. Man könnte bei flüchtiger Betrachtung sich die Meinung bilden, daß die theoretisch abgeleitete Forderung nach einer Abnahme des prozentualen Unterschiedes zwischen den beiden Versuchsreihen durch die obenstehenden Resultate erwiesen sei, nur daß eben die Rückkehr zum Normalzustande erst nach 10 Sekunden vollzogen sei. Abgesehen davon, daß man für eine relativ so geringfügige Inanspruchnahme der Muskulatur kaum eine so lange Zeitspanne für die Restitution wird veranschlagen dürfen, widerspricht die bei einer Pause von 5 Sekunden gemachte Erfahrung solcher Annahme. Denn es müßte, wäre sie richtig, die Spannung nach Einschaltung eines unzureichenden Intervalles entweder gleichbleiben oder allmählich abnehmen, keinesfalls könnte sie aber größer werden, wie das der Fall ist.

Wir wenden uns daher einem zweiten Deutungsversuch zu. Dieser ist psychologischer Natur. Es liegt ihm die Voraussetzung zugrunde, daß die Vorgänge, die sich an der Peripherie des perzipierenden Nervenorgans abspielen, wenigstens innerhalb gewisser Grenzen, nur das Rohmaterial liefern, während die endgültige Gestaltung der Empfindung eine Funktion des apperzipierenden Bewußtseins sei. Diese würde dann natürlich im Sinne psychisch wirksamer Faktoren ausgeübt werden. Nehmen wir nun als einen solchen normalen Bewußtseinsfaktor die Tendenz zur Erschwerung an, wie sie ja auch seitens vieler Autoren[1]) aufgestellt wurde, wobei wir uns nicht weiter mit der Frage befassen wollen, ob sie an sich einfacher Natur sei oder nur eine Teilerscheinung

[1]) *Schumann* u. *Müller*, l. c.; *Benussi*, l. c.; *Bauer*, l. c.

eines noch allgemeineren Bewußtseinsprinzips bilde — so könnte man es begreiflich finden, warum Gewichte, die objektiv leichter sind, subjektiv dennoch gleich erscheinen.

Wir können uns aber nicht einem Bedenken verschließen, welches sich dieser Annahme entgegenstellt. Es rührt von der Erwägung her, daß dennoch richtige Urteile über objektive Gleichheitsfälle möglich sind und folglich auch eine von der Tendenz zur Überschätzung unberührte Gleichheitsempfindung vorhanden sein muß. Daß ferner innerhalb gewisser Grenzen objektiv verschiedene Gewichte (im Sinne des Größerseins des Vergleichsgewichtes) subjektiv gleich erscheinen, bildet das Fundament des *Weber*schen Gesetzes. Nach der psychologischen Theorie der Erschwerung müßten aber, wie objektiv leichtere Gewichte gleich, so objektiv gleiche und gar objektiv schwerere subjektiv schwerer erscheinen[1]).

Aus der Analyse beider Deutungsmöglichkeiten geht jedenfalls hervor, daß nur umfassende Untersuchungen auch auf den übrigen Sinnesgebieten und unter pathologischen Bedingungen den in Diskussion stehenden Erscheinungskomplex zu erklären in der Lage sein werden.

Bevor wir unsere Ergebnisse zusammenfassen, möchten wir nicht unterlassen, darauf aufmerksam zu machen, daß der von uns gebrauchte Ausdruck „aufsteigende und absteigende Reihenfolge" lediglich ein formales Verhältnis bezeichnet und keineswegs etwa dem *Fechner*schen Begriff des „Zeitfehlers" oder auch der *Martin-Müller*schen Lehre von der generellen Urteilstendenz gleichgesetzt werden darf.

Fechner gelangte zur Überzeugung, daß der Gewichtseindruck nicht ausschließlich durch die absolute Gewichtsgröße, sondern auch durch die Stellung, die ein Gewicht in der Zeit einnimmt, durch die „Zeitlage" bestimmt wird. Er unterscheidet eine erste und eine zweite Zeitlage, je nachdem das Grundgewicht an erster oder zweiter Stelle gehoben wird (*GV* oder *VG*) und erblickt den Einfluß der Zeitlage sich je nach der „inneren Disposition" dahin geltend machen, daß einmal das erstgehobene (positiver Zeitfehler), das andere Mal das zweitgehobene Gewicht (negativer Zeitfehler) schwerer erscheint, als es sonst unter gleichbleibenden Umständen der Fall ist. Maßgebend hierbei ist auch noch sowohl die Größe als auch die Richtung der Differenz, die zwischen einem Grund- und einem Vergleichsgewichte besteht[2]).

Wir glauben zunächst, daß der Einfluß der Zeitlage nur dann mit voller Überzeugungskraft zutage tritt, wenn es sich um Abschätzung gleicher Gewichte oder solcher mit minimalen Differenzen handelt; wo aber die Gewichtsdifferenz zwischen Grund- und Vergleichgewicht (nach empirischen Vorversuchen) nur einigermaßen angewachsen ist, muß schon erwogen werden, ob die Verschiedenheit in der subjektiven Beurteilung ihrer Verhältnisse damit nicht aufhört, ein bloßer Fehler zu

---

[1]) Selbstverständlich wird mit zunehmendem Intervall die Zahl der richtigen Urteile zufolge mangelhafterer Erinnerung abnehmen; es kann aber dieser Faktor die beschriebene Vermehrung des prozentualen Unterschiedes nicht bedingen, diese müßte vielmehr ungeändert bleiben, wäre dieses Moment ausschlaggebend.

[2]) Elemente der Psychophysik I, S. 91 u. 113. Revision der Hauptpunkte der Psychophysik, S. 130.

sein, der eliminiert und kompensiert werden muß, und nicht vielmehr als Ausdruck einer anders gearteten Empfindlichkeit bewertet werden soll.

Abgesehen von diesen formellen Bedenken gibt nachstehendes Schema ein anschauliches Bild über den Unterschied zwischen unseren Ergebnissen und der Lehre von *Fechner*.

	Einfluß der Zeitlage nach *Fechner* (bei angenommenem Verhältnis von $V > G$)	Einfluß der Reihenfolge bei uns
Erste Zeitlage (G, V):	$V > G$ (neg. Zeitfehler) oder $G > V$ (pos. Zeitfehler)	aufsteigende Reihenfolge: $V > G$, aufsteigende Reihenfolge: nicht vorhanden,
Zweite Zeitlage: (V, G)	$G > V$ (neg. Zeitfehler) oder $V > G$ (pos. Zeitfehler)	absteigende Reihenfolge: nicht vorhanden, absteigende Reihenfolge: $V = G$.

Der Unterschied besteht also erstens darin, daß wir in keinem Falle ein häufigeres Vorkommen der (falschen) Urteile, ein kleineres Grundgewicht erscheine schwerer als ein größeres Vergleichsgewicht, als umgekehrt, beobachten konnten, was möglicherweise darauf zurückzuführen ist, daß wir uns zwar selbstverständlich auch unterschwelliger, jedoch nie ganz minimaler Gewichtsdifferenzen bedienten und vielleicht auch auf den Umstand, daß der von uns untersuchte Gewichtsbereich kleiner als der von *Fechner* geprüfte war. Ferner aber weichen wir von *Fechner* in dem Nachweis ab, in welchem wir das Wesentliche unserer Ergebnisse erblicken, daß ein kleineres Gewicht, wenn es nach einem größeren gehoben wird (innerhalb gewisser Grenzen), nicht in seinem objektiven Verhältnisse erfaßt wird, sondern in der Mehrheit der Fälle subjektiv den Eindruck der Gleichheit macht, während dasselbe Verhältnis, in umgekehrter Reihenfolge geprüft, innerhalb dieser Grenzen bereits in objektiver richtiger Weise beurteilt wird.

Schließlich wäre noch zu bemerken, daß wir kein fixes Grundgewicht benutzten, sondern daß das in aufsteigender Reihenfolge als Grundgewicht dienende Gewicht in absteigender Reihenfolge die Rolle des Vergleichsgewichtes übernahm, so daß in allen Fällen das jeweilig zweitgehobene die funktionelle Bezugseinheit bildete. Ob sich nun ähnliche Resultate ergeben würden, wenn bei fixem Grundgewichte einmal das Verhältnis von $G : V\ (= G + d)$, das andere Mal das Verhältnis von $G : V_1 (= G - d)$ geprüft würde, müßte erst durch darauf gerichtete Untersuchungen festgestellt werden.

Das zuletzt Gesagte gilt auch gegenüber *Martin* und *Müller*, denen wir uns aber insofern nähern, als die genannten Autoren nicht mehr von einem „Zeitfehler", sondern von einer zum Teil sogar in physiologischer Begründung gedachten „generellen Urteilstendenz" sprechen, deren Eindeutigkeit allerdings durch die weitere Unterteilung in „typische Urteilstendenzen" in ähnlicher Weise abgeschwächt wird, wie der Einfluß der *Fechner*schen Zeitlage durch die Unterscheidung eines positiven und negativen Zeitfehlers.

Aber die „generelle Urteilstendenz" der genannten Autoren deckt sich nicht mit dem Sinne des von uns erhobenen Befundes, denn auch sie gelangen nicht zur Erkenntnis der verschieden gearteten Empfindungsweise gegenüber zu- und abnehmenden Gewichtsunterschieden.

Martin und *Müller* fassen ihre diesbezüglichen Ergebnisse folgendermaßen zusammen[1]):

Ist $G > V$, so besteht bei der ersten Zeitlage: GV, öfters das subjektive Verhältnis $G > V$ und weniger oft das Verhältnis $G < V$, als bei der (zweiten) Zeit-

[1]) *Martin* und *Müller*, Zur Analyse der Unterschiedsempfindlichkeit, S. 32.

lage: *VG*. Nach unseren Ergebnissen besteht im analogen Falle (absteigende Reihenfolge), sofern nur der Unterschied zwischen *G* und *V* nicht zu groß ist, am häufigsten das subjektive Verhältnis $V = G$; in umgekehrter Reihenfolge besteht das subjektive Verhältnis $G > V$.

Ist dagegen $V > G$ (wir prüften abwechselnd die beiden Verhältnisse), so besteht nach *Martin* und *Müller* die Wirkung der „generellen Urteilstendenz" darin, daß bei der Gewichtsfolge: *GV* öfters das subjektive Verhältnis $G < V$ und weniger häufig das Verhältnis $G > V$ als bei der Zeitlage: *VG* vorkommt. Nach unseren Ergebnissen resultiert im ersten Falle ebenfals $V > G$, im zweiten jedoch das subjektive Verhältnis $V = G$.

Fassen wir in einer kurzen Übersicht die Ergebnisse unserer Arbeit zusammen, so können wir sie folgendermaßen formulieren:

1. Es besteht allgemein eine *größere Empfindlichkeit für Gewichtszunahmen als für Gewichtsabnahmen.* Diese *Differenz nimmt zu mit zunehmendem Grundgewicht* und *mit wachsendem Intervall* zwischen den beiden Hebungen, zumindest innerhalb gewisser Grenzen.

2. Diese Tatsache drückt sich im besonderen darin aus, daß die *Unterschiedsschwellen bei größerem Vergleichsgewichte tiefer liegen* als in der umgekehrten Gewichtsfolge. Hierbei ist die *gegenseitige Relation der Unterschiedsschwellen weitgehend konstant.*

3. Die Konstanz der gegenseitigen Relation kommt auch darin zum Ausdruck, daß *das Maß der Unterschiedsempfindlichkeit,* wiewohl dem absoluten Werte nach in auf- und absteigender Gewichtsfolge verschieden, doch *in jeder Reihe für sich entsprechend dem Weber*schen *Gesetze ziemlich konstant ist.*

4. Gewichtsänderungen haben mutmaßlich Änderung der Muskelspannung zur Folge, durch welche eine Erregung der sensiblen Nervenendigungen bewirkt wird. Spannungszunahme bildet einen stärkeren Nervenreiz als Spannungsabnahme, wofür periphere und zentrale Faktoren als ätiologische Momente in Betracht gezogen werden können, welche noch weiterer Aufklärung bedürfen.

(Eingegangen am 3. Oktober 1921.)

(Aus der Anthropoidenstation auf Teneriffa.)[1])

Über eine neue Methode zur psychologischen Untersuchung von Menschenaffen.

Von

Wolfgang Köhler.

Mit 2 Textabbildungen.

Vergleicht man das hochstehende Verhalten von Schimpansen in vielen Intelligenzprüfungen mit der Art, wie dieselben Tiere in sogenannten Wahldressuren mühsam zu einer festen Entscheidungsart gebracht werden müssen, so scheint fast ein Widerspruch zwischen dem Hergang in jenen und in diesen Versuchen zu bestehen. Denn niedere Wirbeltiere, die nicht *eine* jener Prüfungen auf Einsicht bestehen würden, lernen doch in annähernd der gleichen Zeit wie Menschenaffen Aufgaben der zweiten Art zu lösen. Andrerseits sollte man erwarten, daß ein so überraschender Grad von Einsicht, wie ihn die Schimpansen in Intelligenzversuchen aufweisen, bei passendem Verfahren des Experimentators eine Hilfe auch in denjenigen Untersuchungen sollte sein können, die man an diesen Tieren bisher nach der Methode mechanischer Dressur angestellt hat. Aber diese Methode bietet eben ihrem Wesen nach dem besseren *Verstehen* des Menschenaffen kaum eine Wirkungsmöglichkeit, da ja in ihr ein Erfassen sachlicher Zusammenhänge geradezu erschwert und damit die Ausbildung gerichteter Reaktion, z. B. auf „Dunkler" oder „Größer", der äußerlichsten Gewöhnung und „Erfahrung" (im Stile *Humes*) überlassen wird. So erklärt sich also der anscheinende Widerspruch zwischen den beträchtlichen Intelligenzleistungen des Menschenaffen und der Schwerfälligkeit seines Lernens in Wahldressuren aus dem objektiven Unterschied der beiden Aufgabentypen.

In der *Verwertung* dieser mechanischen Erfahrung sind noch Unterschiede möglich. In einem guten Augenblick kann sozusagen das *Prinzip* der Erfahrungsabfolge aufblitzen und danach weiter verfahren werden. Bei Anthropoiden kommt wirklich wie bei Kindern auch diese höherstehende Art der Erfahrungsverwertung vor, so daß sie selbst unter solchen Umständen ihre höhere Begabung immer noch

[1]) Mit Genehmigung der Preußischen Akademie der Wissenschaften erscheint diese Mitteilung hier anstatt in ihren Berichten.

verraten[1]). Um so verkehrter ist es aber vom Psychologen, daß er es dem Anthropoiden überläßt, allenfalls doch durch *Begreifen* ein Verfahren zu beschleunigen, welches selbst dergleichen nicht im mindesten begünstigt.

Läßt sich nicht auch für Fragen, welche bisher im Wahldressurverfahren untersucht zu werden pflegen, bei Anthropoiden eine Methode anwenden, die deren Begabung von vornherein als wesentlichen Faktor mitwirken läßt? Die Tiere selbst werden so schnell unlustig bei der bisher üblichen mechanischen Versuchsart, daß zu deren Schwerfälligkeit an sich ihr Widerstreben als arg retardierendes Moment noch hinzukommt, und der Versuchsleiter, wenn er die Tiere immer achtloser verfahren sieht, wahre Opfer an Geduld bringen muß. Andrerseits würde die Einführung einer neuen Methode, welche das mechanische Wählenlernen durch ein Wählen nach irgendwie sachlichem Motiv ersetzte, eine Art von Experimentum crucis abgeben. Wenn die Anthropoiden in Intelligenzprüfungen einsichtig vorgehen, und wenn sie in Wahldressuren wirklich nur deshalb so schwer vorankommen, weil hier keine rechte Grundlage für spezifisch einsichtiges Verhalten geboten wird, dann ist zu *verlangen*, daß sie Aufgaben von dem bisher in Wahl*dressuren* behandelten Typus schnell und leicht lösen, sobald die dabei verwandte Methode *sachlich* begründetes Wählen nahelegt. Dies ist die *theoretisch* wichtige Seite der aufgeworfenen Frage; sie hat wohl mindestens das gleiche Interesse wie die Aussicht auf eine bessere und beweglichere Methodik.

Mittels des Wahldressurverfahrens untersucht man Fragen der Wahrnehmung von Tieren, und auch, wenn etwa hinterdrein (nach abgeschlossenem Lernen) ihr Gedächtnis oder noch andere Funktionen geprüft werden, ist immer die Voraussetzung und das, was zuerst geleistet sein muß, eindeutige und gesetzmäßige Reaktion gegenüber mehreren (meist *zwei*) Wahrnehmungsgegenständen. Das neue Verfahren müßte also die Tiere veranlassen, aus einem *sachlichen* Grunde, weil es die Natur der gegebenen Wahrnehmungen an sich so verlangt, zwischen den Gegenständen in bestimmter Richtung zu wählen. Wäre das erreicht, dann würden solche Entscheidungen weiterhin zu allen Arten von „kritischen Versuchen", Gedächtnisprüfungen usw. verwendbar sein ebensogut wie die Ergebnisse von Wahldressuren, während doch deren ermüdende Umständlichkeit fortfiele. — Nach mehreren vergeblichen Bemühungen, ein Verfahren dieser Art zu finden, hat das im

[1]) Vgl. Abh. d. Kgl. Preuß. Akad. d. Wiss. 1918, Phys.-math. Kl. Nr. 2, S. 48ff. — Selbst nach einer primitiven, dem Menschenaffen offenbar naheliegenden „Arbeitshypothese" verfahren ja die Tiere in solchen Versuchen, indem sie zunächst Konstanz der relativen Raumlage im Paar für die „richtige" Wahlgegebenheit voraussetzen (Vgl. Abh. d. Kgl. Preuß. Akad. d. Wiss. 1915, Phys.-math. Kl., Nr. 3, S. 26f, wo auch gezeigt ist, daß es sich dabei nicht etwa um „motorische Einstellung" handelt).

folgenden geschilderte, so einfach, daß es von vornherein als selbstverständlich hätte gelten sollen, schließlich zum Ziele geführt. Ich konnte es nicht im einzelnen erproben oder praktisch zur Untersuchung neuer Fragen anwenden, da sich der Erfolg erst unmittelbar vor der Auflösung der Teneriffastation zeigte, und mir seither die Zeit fehlte, die Aufgabe von neuem anzugreifen. Es verlohnt sich jedoch, die Anfänge zugunsten künftiger Anthropoidenforschung bekannt zu geben[1]).

Der Anthropoide sitzt hinter einem Gitter. Zwei Wahlgegenstände in Form irgendwelcher Behälter, die hinreichend verschiedene Wahrnehmungen geben, werden draußen vor ihn hingestellt; man füllt einen von ihnen vor seinen Augen langsam mit Früchten, während er zugleich sehen kann, daß der andere leer bleibt. Dann werden beide geschlossen, so daß ihr Inneres nicht mehr sichtbar ist. Das Tier greift natürlicherweise nach dem gefüllten Behälter, so daß man ganz sicher weiß, es hat zugesehen, — es darf ihn aber nicht zu sich heranziehen. Jetzt sinkt ein undurchsichtiger Vorhang vor den Gefäßen herab, schnell werden sie hinter diesem und so, daß der Affe von den Bewegungen des Menschen nicht das mindeste sehen kann, in einiger Entfernung nebeneinander aufgestellt, der Schirm hebt sich wieder, und der Affe kann mit einem Stock wie sonst seine Wahlrichtung angeben. Von derjenigen Wahrnehmungseigenschaft der Behälter, auf die es im Versuch ankommt, hängt der Ausfall dieser Wahl nur dann mit Sicherheit ab, wenn jedes andere Kriterium ausgeschlossen ist. Die meisten Fehlerquellen sind ebenso zu eliminieren wie bei Wahldressuren; darauf brauche ich hier nicht einzugehen. Besondere Beachtung verlangt jedoch in diesem Verfahren die *Raumlage*: Würden die Behälter in eben der Raumlage (zueinander) vor den Augen des Tieres gefüllt, die sie nachher haben, wenn der Vorhang wieder entfernt wird, so könnte es sich einfach nach ihr richten; diese Raumlage dürfen sie also in der „ersten Darbietung" nicht haben. Aber auch die entgegengesetzte (Links-Rechts-Vertauschung von der ersten zur zweiten Darbietung) ist unstatthaft; denn erschienen in der zweiten Darbietung die Behälter stets in ausgetauschter Raumlage, so würde darin zunächst ein ganz unangebrachter Anlaß zu Fehlwahlen liegen — weshalb sollte sich der Affe *nicht* nach der Raumlage richten? —, mit der Zeit dagegen könnte sich das Tier geradezu daran gewöhnen, bei der zweiten Darbietung immer in dem Raumsinn zu wählen, der dem der ersten Darbietung entgegengesetzt ist, also wieder „richtig", aber nach einem sachfremden Kriterium. So folgt, daß die Raumlage der ersten Darbietung mit der der zweiten

[1]) Das folgende Prinzip dürfte dem noch etwas anderes gerichteten Entwurf vorzuziehen sein, den ich in *Abderhaldens* Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden Abt. VI, Teil D, S. 112ff. wiedergegeben habe.

überhaupt nichts zu tun haben darf, und das wird erreicht, indem man die Behälter bei der ersten Darbietung *über-* oder *hinter*einander zeigt, während sie nachher bei der Wahl *neben*einander (in beliebigem Wechsel des Rechts und Links) dastehen.

Das Verfahren wird anschaulich klarer durch Beschreibung eines Beispiels: Ein großer und ein kleiner Kasten von genau gleicher Form und Farbe werden, der große etwa dem Anthropoiden zunächst, der kleine dahinter, vor das Gitter gestellt (vgl. Abb. 1), und der kleine vor den Augen des begierig aufachtenden Tieres mit Früchten gefüllt, während der große leer bleibt. Man verschließt die Kästen durch Deckel und stellt, nachdem der Vorhang herabgelassen ist, schnell den kleinen Kasten rechts, den großen links symmetrisch zum Tiere auf (vgl. Abb. 2), so daß schon nach wenigen Sekunden der Vorhang wieder entfernt und dem Tier die Wahl erlaubt werden kann. Fällt sie in meherern Versuchen, bei denen die Raumlage bei erster und zweiter Darbietung (je in der betreffenden Raumdimension) regellos wechselt, stets oder fast immer richtig aus, so entscheidet sich der Affe nach den Eigenschaften der Wahlgegenstände oder ihrer Struktur im Zueinander, da er ja an nichts anderem den „richtigen" wiedererkennen kann. Aber das Wort „richtig" hat jetzt einen etwas anderen Sinn als bei der Wahldressur; denn während es mindestens in deren Anfang nur bedeutet „übereinstimmend mit einer nicht sinnvoll erfaßbaren Zuordnung, allenfalls mit ganz äußerlicher Erfahrung und Gewöhnung" heißt es hier „übereinstimmend mit dem anschaulich erfaßten Zusammenhang des eben wahrgenommenen Vorganges".

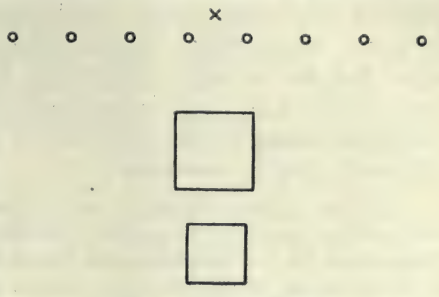


Abb. 1. × Ort des Tieres.

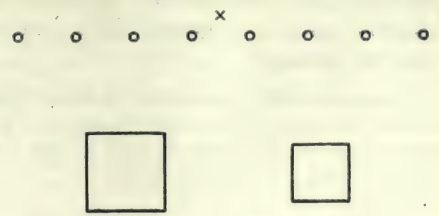


Abb. 2. × Ort des Tieres.

Die Natur des Verfahrens erlaubt zu prüfen, ob es wirklich dieser Zusammenhang ist, was in der zweiten Darbietung die Wahl zwischen den beiden Gegenständen bestimmt. Denn im Gegensatz zur Wahldressur haben wir es ja jetzt dem Prinzip nach überhaupt nicht mehr mit einer festgelegten Gewöhnungswirkung zu tun, sondern mit fortwährend begreifendem Verhalten des Affen, welches gegenüber sehr

verschiedenen Wahlgegenständen auf gleiche Art wirksam sein könnte. Wenn deshalb eben in einem Versuch der kleinere Kasten gefüllt wurde, so kann es nachher in einem anderen Versuch am gleichen Tier der größere sein, und falls das Versuchstier jeweils nur nach dem Sinn der ersten Darbietung wählt, muß es sich jetzt für den größeren Behälter entscheiden. Ebenso müssen die Kästen in weiteren Versuchen durch ganz andere irgendwie voneinander verschiedene Gegenstände ersetzt werden können, denen sich die Form eines Gefäßes geben oder durch die sich ein Gefäß anschaulich auszeichnen läßt, und stets wären bei reiner Wirksamkeit der jeweiligen ersten Darbietung Wahlen nur übereinstimmend mit deren Beschaffenheit zu erwarten.

Daß der Anthropoide bei diesem Verfahren stets sachlich bestimmt wählen soll, bedeutet gewiß nichts gegen die Beweiskraft der Versuche. Denn wie bei der Wahldressur ist im Augenblick der Entscheidung nur die äußere Beschaffenheit der Behälter als Wahlgrundlage gegeben. *Weshalb* sich das Tier nach dieser Beschaffenheit gesetzmäßig richtet, ist für die Beweiskraft seiner Wahlen gleichgültig, wenn es dies nur überhaupt tut. — Übrigens wird ein Assoziationspsychologe meinen, es sei doch, als der eine Behälter gefüllt wurde, auch nur schnell eine sehr starke Assoziation zwischen der Wahrnehmung des Gefäßes und dem Bild der Früchte zustande gekommen. Da dieses theoretische Problem für die Brauchbarkeit der Methode ohne Bedeutung ist, so lasse ich es hier unerörtert.

Erste Versuche nach dem geschilderten Verfahren wurden für die Tiere besonders erleichtert dadurch, daß die beiden Behälter zunächst in *mehrfacher* Hinsicht stark verschieden waren: es handelte sich um einen Korb und einen Holzkasten von ungefähr gleicher Größe.

„Kasten rechts" bedeutet, daß der Kasten gefüllter Behälter ist und in der zweiten Darbietung (bei der Wahl) vom Experimentator aus rechts (vom Tier links) steht; dem entsprechend sind die übrigen Angaben zu verstehen. + bedeutet richtige, — falsche Wahl.

Sultan.

6. V. 1920.		Kasten rechts +
7. V.	9^h	Korb rechts +
	5^h	Kasten links —
8. V.	9^h	Korb links +
	2^h	Kasten links —
	6^h	Kasten links +
9. V.	9^h	Korb rechts —
	5^h	Korb links +
10. V.		Kasten rechts +
11. V.	9^h	Korb links +
	5^h	Kasten rechts +
12. V.	12^h	Korb rechts +
	6^h	Kasten links +

Grande.

9. V. 1920		Korb links —
10. V.		Kasten links +
11. V.	9^h	Korb links —
	5^h	Korb rechts +
12. V.	12^h	Kasten rechts +
	6^h	Korb links +
13. V.	10^h	Dose rechts +
	5^h	Topf links +
14. V.		Dose rechts +
15. V.	9^h	Topf rechts +
	2^h	Kleiner Korb links + (Wahlgegenstände: Kleiner u. großer Korb).

Die Wahlen machen jetzt einen vollkommen sicheren Eindruck; am folgenden Tage werden Korb und Kasten durch eine Blechdose und einen (umgestülpten) Blumentopf ersetzt.

13. V. 10^h Blumentopf links +
5^h Dose rechts +

Da Sultan auch diese Wahlen mit größter Sicherheit vollzieht, werden weiterhin zwei Gegenstände von viel geringerer Verschiedenheit verwandt, nämlich zwei Deckelkörbe sehr genau gleicher Form, aber verschiedener Größe.

14. V. 10^h Kleiner Korb links +
Kleiner Korb rechts +
Kleiner Korb rechts +
Kleiner Korb links +
15. V. 9^h Großer Korb links +
2^h Kleiner Korb rechts +

Die oben (S. 391) erwähnte theoretische Frage ist damit im Prinzip entschieden. Das Ergebnis ist positiv; deshalb kann man auch praktisch auf diese Art vorgehen und die reine Wahl*dressur* bei Anthropoiden aufgeben. Nie haben Wahlversuche auch nur von dieser Ausdehnung bei Schimpansen einen solchen Verlauf, wenn es nicht mit rechten Dingen, sondern noch zufällig hergeht; und niemals habe ich die Tiere ruhiger und selbstverständlicher wählen sehen als hier, nachdem sie sich in Kürze an die allgemeinen Eigenschaften des neuen Verfahrens gewöhnt hatten. Die Art der Wahlgegenstände hat sich ohne weiteres wechseln lassen, insbesondere versagte die Methode auch dann nicht, wenn, wie in den letzten Versuchen von Sultan, die Wahlobjekte nur mehr in *einer* Hinsicht (Größe) verschieden waren[1]).

Daß in den *ersten* Wahlen mehrere Fehler vorgekommen sind, hat weder praktisch noch theoretisch viel zu bedeuten. Vielleicht äußert sich hierin eine Nachwirkung der vielen Experimente nach dem reinen Dressurverfahren, welche die Schimpansen vorher durchgemacht haben; sie sind gewöhnt, sich dem Zufall zu überlassen (weil nicht viel anderes übrig bleibt), und kommen wohl deshalb anfangs gar nicht darauf, sich einfach nach ihrer Wahrnehmung bei der ersten Darbietung zu verhalten. Sollte die Erklärung zutreffen, so hätte man bei Schimpansen, die nicht durch frühere Dressuren verdorben sind, von vornherein sachlich bestimmte und richtige Wahlen zu erwarten, sofern sie aufachten.

[1]) Sultan hat früher in Dressurversuchen schon nach Größe gewählt (vgl. Abh. d. Kgl. Preuß. Akad. d. Wiss. 1915, Phys.-math. Kl. Nr. 3, S. 29), aber damals stets den *größeren* Gegenstand, nicht wie in der Mehrzahl der Fälle hier den kleineren.

Wie die Übersicht zeigt, sind die einzelnen Wahlen durch große Zeiträume voneinander getrennt. Versuche, das gleiche Verfahren bei *schneller* Aufeinanderfolge der einzelnen Wahlen durchzuführen wie in Lerndressuren, waren mißlungen und mißlangen dauernd, *wenn man dabei vom Tier einen Wechsel des jeweils richtigen Wahlobjektes* (*bei gleichbleibendem Paar*) *verlangte.* Es sieht ganz so aus, als wirkte dann der jeweils vorausgehende Versuch zu stark nach, als könne sich der Schimpanse, der eben z. B. den Korb auf Grund der Wahrnehmung von dessen Füllung gewählt hat, in einer nächsten Wahl, vor der er den Kasten füllen sah, doch nicht von der etwas weiter zurückliegenden entgegengesetzten Beobachtung frei machen, genauer gesagt, als liefen ihm die einander schnell folgenden Wahrnehmungen oder ihre Nachwirkungen sozusagen ineinander. Auch hierin verhält sich möglicherweise ein Schimpanse, der nicht früher Dressuren mit *konstanter* Zuordnung des „richtig" zu den Wahlgegebenheiten unterworfen ist, etwas anders. Um bei den Tieren, die mir zur Verfügung standen, das störende Ineinandergreifen der einzelnen Versuche mit Sicherheit auszuschließen, machte ich die Pausen zwischen je zwei Wahlen sehr groß und wohl größer, als erforderlich wäre. Wieweit man mit der zeitlichen Annäherung der Einzelversuche gehen kann, wäre im Interesse der Methode und eines genaueren Verstehens jenes Herganges noch zu prüfen.

Was kann das Verfahren nach den vorliegenden Erfahrungen leisten?

1. Ist es auf Wahlen nur *einer* bestimmten Art (z. B. stets nach Größe) und in einer durchweg gleichbleibenden Wahl*richtung* (z. B. stets Wahl des *kleinen* Objektes) abgesehen, so kann man die Methode ohne weiteres an die Stelle der langsam wirkenden mechanischen Dressur setzen; denn unter diesen Umständen wirkt das Ineinandergreifen der einzelnen Versuche ja überhaupt nicht störend, eher fördernd, man darf sie einander beliebig nähern und wird oft in wenigen Minuten den Anthropoiden zu einem so sicheren Wahlverhalten bringen, wie es die ältere Methode durch Versuchsreihen mehrerer Tage erreichte. Ist diese Sicherheit dann wirklich vorhanden, so kann man sich weiterhin wohl ganz auf die Nachwirkung früherer Versuche verlassen und die „erste Darbietung" einfach streichen. So würde z. B. Sultan, der eines Morgens viermal schnell hintereinander richtig den kleinen Korb gewählt hat (14. V.), in einem fünften Versuch gleich danach auch ohne erste Darbietung (Erneuerung des sachlichen Anlasses durch Wahrnehmung) zur gleichen Wahl geneigt haben; denn gerade diese Art Nachwirkung ist es ja, die sich bei *Wechsel* der vorgeschriebenen Wahlrichtung durch Fehler bemerklich macht, falls die Versuche einander unmittelbar folgen. Neben der Feststellung, daß der Schimpanse überhaupt leistet,

was die Methode der sachlich bestimmten Wahlen von ihm verlangt, scheint mir die Möglichkeit, auf solche Art das Lernverfahren außerordentlich abzukürzen, vorläufig besonders erfreulich.

2. Im eben besprochenen Fall geht das sachlich bestimmte Wählen vermutlich am Ende in ein mehr mechanisches über. Kann es dagegen der Experimentator so einrichten, daß er die einzelnen Versuche zeitlich hinreichend verteilt, dann bleiben sie voneinander unabhängig, und das Tier wählt dauernd in einem jeden verständig nach der ersten Darbietung. An einem Anthropoiden, der das leistet, lassen sich Versuche an stark verschiedenen Paaren von Wahlobjekten zu gleicher Zeit ausführen, vor allem aber kann man ihn an Paaren der gleichen Art bald in der einen, bald in der andern Richtung wählen lassen und braucht, wenn das Versuchsziel (wie das oft vorkommt) dies Wählen in beiden Richtungen verlangt, nicht für jede Richtung verschiedene Tiere heranzuziehen wie bisher.

3. Zwei Schimpansen haben gezeigt, daß sie im Prinzip die Vorbedingungen für das Verfahren sachlich bestimmten Wählens erfüllen, und damit eine Art Intelligenzprüfung bestanden. Wie ähnliche Versuche bei anderen Tierarten ausfallen, das wird ebenso Aufklärung über ihren Grad von Verständnis geben; doch kann man wohl erwarten, daß schon die meisten höheren Wirbeltiere einer solchen Aufgabe nicht gewachsen sind, da ja selbst für die Schimpansen das Verfahren erst anwendbar wurde, als es auf diese allereinfachste Form gebracht war.

(*Eingegangen am 28. Oktober 1921.*)

Referat.

Annelies Argelander: Beiträge zur Psychologie der Übung I. Übungsfähigkeit und Anfangsleistung. Zeitschr. f. angew. Psychologie **19**, 1—38. 1921.

Die Untersuchung will vor allem einen Beitrag liefern zur Frage, ob der Grad der Übungsfähigkeit in Beziehung steht zur Güte der Anfangsleistung.

Sieben Versuchspersonen, die noch nie auf einer Schreibmaschine geschrieben haben, lernen schreiben, und zwar um Komplikationen auszuschließen, nur mit dem Zeigefinger der rechten Hand, nur kleine Buchstaben und ohne Interpunktionen. 20 Versuchstage, je 30 Minuten. Arbeitsquantum und Fehlerzahl werden gemessen.

Neben diesem Hauptversuch werden vier Nebenversuche angestellt: Treffen vorgesagter Wörter bei verbundenen Augen („Blindversuch"), Schreiben von Wörtern ohne Niederdrücken der Tasten („Tastenzeigen"), alle Tasten nacheinander möglichst schnell anschlagen („Geschwindigkeit des Niederdrückens"), endlich „Weiterfinden im Text", indem die Zeit bestimmt wird, die die Versuchspersonen brauchen, um nach Wiederaufdecken der Vorlage mit dem Weiterlesen zu beginnen. Die Nebenversuche werden täglich nach den Hauptversuchen angestellt; nur der letzte kommt bloß jeden 5. Tag an die Reihe.

Die Ergebnisse der sehr sorgfältigen Versuche werden nach Quantität und Qualität der Arbeit getrennt behandelt.

A. *Arbeitsquantum.* Die Hauptversuche ergaben im wesentlichen folgende Resultate (die Aufzählung erfolgt im Referat in etwas anderer Gruppierung als im Original): 1. Die Anfangsleistungen (1. Tag) waren individuell sehr verschieden. Die schlechteste war 36,5% der besten. 2. Die Endleistungen (20. Tag) zeigten großen Übungsfortschritt, vom Doppelten bis auf das mehr als Vierfache. 3. In der Endleistung hatten sich die individuellen Unterschiede mehr ausgeglichen, die schlechteste Leistung betrug 75,4% der besten. 4. Darin liegt schon das Hauptergebnis enthalten, daß die *Versuchspersonen mit schlechter Anfangsleistung mehr Übungsanstieg aufwiesen* (*das mehr als Vierfache*) *als die mit guter* (*das Doppelte*). Anfangsleistung und Übungsfähigkeit stehen also in umgekehrten Verhältnis. Bezeichnet man die Versuchspersonen nach der Anfangsleistung (1—6, die 7. Versuchsperson mußte am 15. Tag abbrechen), so ergibt sich für die Übungsfähigkeit (% der Endleistung gegenüber der Anfangsleistung) angenähert die umgekehrte Rangordnung 6, 4, 5, 3, 1, 2. 5. Ein zweites Hauptergebnis ist: Die *Rangordnung blieb mit fortschreitender Übung nicht ganz erhalten.* Sie war am letzten Tag 1, 2, **5**, **3**, **4**, 6. Die äußeren Versuchspersonen behielten zwar ihren Platz bei, in den mittleren zeigte sich jedoch eine nicht unerhebliche Verschiebung. 6. Diese Veränderung im Leistungsver-

hältnis war nicht etwa schon in den ersten Tagen eingetreten (was für Eignungsprüfungen günstig wäre), sondern erst in der 2. Hälfte der ganzen Versuche. 7. Der Übungsanstieg war, wie dies fast immer gefunden wurde, anfangs stürmisch, später immer flacher.

Die Nebenversuche ergaben ganz ähnliche Resultate wie die Hauptversuche. Auch die Rangordnung zeigt nur wenig Verschiebungen gegenüber den Hauptversuchen. Bemerkenswert ist, daß die Geschwindigkeit des Niederdrückens im Gegensatz zum Hauptversuch und den übrigen Nebenversuchen geringe individuelle Unterschiede zeigte. Verfasserin führt dies auf die Einfachheit der Leistung zurück.

B. *Qualität der Leistung.* Der Hauptversuch ergab im wesentlichen folgende Resultate (auch hier hält sich die Aufzählung im Referat nicht genau an das Original): 1. Die Fehlerzahl (in % der geschriebenen Buchstaben) war im Anfang individuell sehr verschieden (vgl. oben 1): 1,74—5,36%, die schlechteste Versuchsperson machte mehr als 3 mal so viel Fehler als die beste. 2. Die Endleistungen zeigten eine wesentliche Abnahme der Fehler (vgl. oben 2): ungefähr $^2/_3$—$^1/_5$ der Fehlerzahl im Anfang. 3. Von einem *Ausgleich* der individuellen Unterschiede durch Übung, wie er oben beim Arbeitsquantum erwähnt ist, kann bei der Qualität *nicht* gesprochen werden. Die Fehlerextreme waren am Ende 0,60 und 2,00%, die schlechstete Versuchsperson hatte also wieder mehr als 3 mal so viel Fehler gemacht als die beste. 4. Ebenso stand die Besserung durch Übung *nicht* in Beziehung zur Fehlerzahl am Anfang (vgl. dagegen beim Arbeitsquantum Punkt 4). 5. Ähnlich wie für die Quantität blieb auch für die Qualität die *Rangordnung mit fortschreitender Übung nicht erhalten.* Anfangs- und Endrangordnung waren: 2, 1, 6, 3, 4, 5 und **3**, 2, 6, **1**, 4, 5. 6. Die Besserung zeigt sich nur, wenn man den ersten Abschnitt von 4 Tagen mit irgendeinem späteren 4tägigen Abschnitten verglicht. Unter sich zeigten aber die späteren Abschnitte keine kontinuierliche Besserung mehr. Die Fehlerzahlen schwankten regellos, wurden zum Teil auch größer. 7. In der Anfangsleistung arbeiteten meist die Schnelleren (größeres Arbeitsquantum) auch fehlerfreier (bessere Qualität). Die Rangordnung nach Fehlern war 2, 1, **6**, 3, 4, 5; nur 6 bildet eine wesentliche Ausnahme. Sicher gilt *nicht* die oft behanptete Regel, daß die Schnelleren flüchtiger seien. Hier waren sie im allgemeinen auch sorgfältiger. In der Endleistung war dagegen Beziehung in dem einem oder anderen Sinne nicht mehr vorhanden. Die Rangordnung war, wie erwähnt: 3, 2, 6, 1, 4, 5. 8. Was die Art der Fehler betrifft, so waren es meist Hinzufügungen, die dadurch entstanden, daß die Versuchsperson einen falschen Buchstaben merkte und den richtigen dahintersetzte. Diese Hinzufügungen nahmen mit der Übung eher zu, was darauf hindeutet, daß die Versuchspersonen Fehler besser merkten. Die übrigen Fehler (z. B. Verwechslungen, Auslassungen) nahmen ab.

Die Nebenversuche zeigen in der Qualität der Leistung ähnliches Verhalten wie die Hauptversuche.

In den Schlußbetrachtungen wird auf die Bedeutung der Übung für die Eignungsprüfung hingewiesen. Die Verf. kritisiert treffend die spärlichen, in der Literatur vorhandenen Bemerkungen. Sie kommt zu dem Ergebnis,

daß manche etwas vorschnell den Eindruck gewinnen, die Rangordnung am Anfang bliebe auch später erhalten. Die eigenen Versuche sprechen dagegen, sowohl was Quantität, wie was Qualität der Leistung betrifft. —

Die Arbeit ist ein wertvoller experimenteller Beitrag zum Übungsproblem. Die Untersuchung ist sorgfältig und gründlich durchgeführt. Das Problem selbst ist von Wichtigkeit für die praktische wie für die theoretische Psychologie. Die praktische Psychologie hat zwar viele Intelligenz- und sonstige Begabungsproben entwickelt, ja auch zur praktischen Eignungsfeststellung angewendet; aber in wenig Fällen ist sorgfältig experimentell geprüft worden, ob sich die individuellen Unterschiede durch Übung nicht verschieben oder ausgleichen, so daß eine Prüfung am Anfang ein falsches Bild geben würde. Für die theoretische Psychologie ist wertvoll zu erfahren, welche Leistungen übbar sind, welche nicht, und wie sich der innere Vorgang mit der Übung ändert, worin die Wirkungen der Übung bestehen usw. Es wäre dankenswert, wenn die in Aussicht gestellten weiteren Beiträge der Verfasserin auch über die zuletzt erwähnten Punkte Aufschluß geben würden.

Hans Rupp (Berlin).

Autorenverzeichnis.

Originalien.

Borak, Jonas Über die Empfindlichkeit für Gewichtsunterschiede bei abnehmender Reizstärke. S. 374.

Cermak, P. und K. Koffka. Beiträge zur Psychologie der Gestalt V. Untersuchungen über Bewegungs- und Verschmelzungsphänomene. S. 66.

Fuchs, Wilhelm. Eine Pseudofovea bei Hemianopikern. S. 157.

v. Hornbostel, Erich M. Über optische Inversion. S. 130.

Koffka, K. Beiträge zur Psychologie der Gestalt V und VI, siehe Cermak, P. und K. Koffka und Wulf, F.

Köhler, Wolfgang. Zur Psychologie des Schimpansen. S. 2.

Köhler, Wolfgang. Über eine neue Methode zur psychologischen Untersuchung von Menschenaffen. S. 390.

Lewin, Kurt. Das Problem der Willensmessung und das Grundgesetz der Assoziation. I. S. 191.

Marzynski, Georg. Sehgröße und Gesichtsfeld. S. 319.

Pick, A. Störung der Orientierung am eigenen Körper. Beitrag zur Lehre vom Bewußtsein des eigenen Körpers S. 303.

Wertheimer, Max. Untersuchungen zur Lehre von der Gestalt. S. 47.

Westermann, Diedrich. Tod und Leben bei den Kpelle in Liberia. S. 59.

Wulf, Friedrich. Beiträge zur Psychologie der Gestalt VI. Über die Veränderung von Vorstellungen (Gedächtnis und Gestalt). S. 333.

Referate.

Argelander, Annelies. Beiträge zur Psychologie der Übung. I. Übungsfähigkeit und Anfangsleistung. S. 398.

Rubin, E. Synsoplevede Figurer. Studier i psykologisk Analyse. S. 186.

PSYCHOLOGISCHE FORSCHUNG

ZEITSCHRIFT FÜR PSYCHOLOGIE UND IHRE GRENZWISSENSCHAFTEN

HERAUSGEGEBEN VON

K. KOFFKA, GIESSEN
W. KÖHLER, BERLIN
M. WERTHEIMER, BERLIN
K. GOLDSTEIN, FRANKFURT A. M.
H. GRUHLE, HEIDELBERG

ZWEITER BAND

MIT 86 TEXTABBILDUNGEN

BERLIN
VERLAG VON JULIUS SPRINGER
1922

Druck der Spamerschen Buchdruckerei in Leipzig

Inhaltsverzeichnis.

Originalien. Seite

Lau, Ernst. Versuche über das stereoskopische Sehen. (Mit 2 Textabbildungen) 1

Lindemann, Erich. Experimentelle Untersuchungen über das Entstehen und Vergehen von Gestalten. Beiträge zur Psychologie der Gestalt. VII. Herausgegeben von K. Koffka. (Mit 39 Textabbildungen und 2 Kurven) 5

Danzel, Theodor Wilhelm. Die psychologische Bedeutung magischer Bräuche 61

Lewin, Kurt. Das Problem der Willensmessung und das Grundgesetz der Assoziation. II 65

von Hornbostel, Erich M. Bemerkungen zu einer „Grundfrage der Akustik und Tonpsychologie" 141

Preuß, K. Th. Die höchste Gottheit bei den kulturarmen Völkern . . . 161

Benary, W. Studien zur Untersuchung der Intelligenz bei einem Fall von Seelenblindheit. Psychologische Analysen hirnpathologischer Fälle auf Grund von Untersuchungen Hirnverletzter. VIII. Herausgegeben von Adhémar Gelb und Kurt Goldstein. (Mit 22 Textabbildungen) 209

Szymanski, J. S. Wien. Untersuchungen über eine einfache natürliche Reaktionstätigkeit 298

Lewin, Kurt. Über einen Apparat zur Messung von Tonintensitäten. (Mit 7 Textabbildungen) 317

Lewin, Kurt. Über den Einfluß von Interferenzröhren auf die Intensität obertonfreier Töne. (Mit 6 Textabbildungen) 327

Eberhardt, Margarete. Über Höhenänderungen bei Schwebungen. (Mit 2 Textabbildungen) 336

Eberhardt, Margarete. Über die phänomenale Höhe und Stärke von Teiltönen. (Mit 1 Textabbildung) 346

von Allesch, G. J. Psychologische Bemerkungen zu zwei Werken der neueren Kunstgeschichte 368

Kleine Mitteilungen:

Aus dem psychologischen Institut der Universität Gießen. (Mit 5 Textabbildungen) 144

Aus dem psychologischen Seminar der Universität Kiel 154

Referate.

Kretschmer, Ernst. Körperbau und Charakter 156

Entres, Josef Lothar. Zur Klinik und Vererbung der Huntingtonschen Chorea 159

Watson, John B. Psychology from the Standpoint of a Behaviorist . . 382

Strasser, Vera. Psychologie der Zusammenhänge und Beziehungen . . . 384

Häberlin, Paul. Der Gegenstand der Psychologie 384

Vaerting, M. Neubegründung der Psychologie von Mann und Weib . . 385

Geyser, J. Abriß der allgemeinen Psychologie 386

Rubin, Edgar. Visuell wahrgenommene Figuren 386

Burckhardt, Rud. Geschichte der Zoologie und ihrer wissenschaftlichen Probleme 386

Peiser, Julius. Prüfungen höherer Gehirnfunktionen bei Kleinkindern . . 386

Berichtigung 387

Autorenverzeichnis 388

Versuche über das stereoskopische Sehen.

Von
Ernst Lau.

(Mit 2 Textabbildungen.)

Der sinnfälligste Einwand dagegen daß Form und Größe einer gesehenen Gestalt bei monokularem zweidimensionalem Sehen nur durch die gereizten Netzhautstellen bedingt sei, sind die optischen Täuschungen[1]). Es fragt sich nun, ob man nicht mit ähnlichen Mitteln nachweisen kann, daß das stereoskopische Sehen nicht *nur* eine Funktion querdisparater Reizung von Netzhautelementen ist.

Es wurde zu diesem Zweck folgende Versuchsanordnung gewählt: Den beiden Augen wurden mit Hilfe eines Stereoskops je sechs lange parallele Striche dargeboten (Abb. 1). Sie standen jedoch nicht vertikal, sondern bildeten einen Winkel von etwa 45° mit der Vertikalen, weil dann die Täuschung auffälliger ist. Um sicher zu sein, daß beiden Augen annähernd identische Bilder dargeboten wurden, wurden zwei Abzüge einer photographischen Platte, auf der sechs parallele Linien photographiert waren, benutzt. Blickte man in das Stereoskop, so erschienen die sechs Linien ganz gut in einer Ebene. Nun wurde das Bild des rechten Auges mit der *Zöllner*schen Schraffierung versehen. Es ist nun zu erwarten, wenn allein die querdisparate Reizung festliegender Netzhautpunkte maßgebend ist für das Zustandekommen eines stereoskopischen Eindrucks, daß die parallelen Linien nach wie vor in einer Ebene zu liegen scheinen, denn an dem optischen Bilde der parallelen Linien hat sich nichts geändert. Sind aber Abweichungen zwischen den Gestalten, die von den beiden Augen gesehen werden, maßgebend, so müssen die parallelen Linien in einer komplizierteren räumlichen Anordnung gesehen werden.

---

[1]) *F. Zöllner*, Über eine neue Art von Pseudoskopie und ihre Beziehungen zu den von *Plateau* und *Oppel* beschriebenen Bewegungsphänomenen. *Poggendorffs* Annalen 110, S. 500—523. 1860. — *E. Hering*, Beiträge zur Physiologie, Leipzig 1861, Heft I, S. 65—80. — *V. Benussi*, Gesetze der inadäquaten Gestaltauffassung (die Ergebnisse meiner bisherigen Arbeiten zur Analyse der sog. geometrisch-optischen Täuschungen.) Arch. f. d. ges. Psych. **32**. 1914. — *K. Koffka*, Beiträge zur Psychologie der Gestalt Bd. **1**, *Barth*, Leipzig 1919. — *K. Bühler*, Die Gestaltwahrnehmungen. Stuttgart 1913.

Die Ergebnisse dieser Versuchsanordnung (I.) sind folgende: Zunächst wurden von den Versuchspersonen (Prof. *Gehrcke*, Dr. *Janicki*, Dr. *Bothe*) die Linien 1, 3, 5 und 2, 4, 6 in zwei verschiedenen Ebenen gesehen. 1, 3, 5 rückte meist in eine hintere Ebene. Bei genauerem Zusehen wurde dann von sämtlichen Versuchspersonen bemerkt, daß die Linien räumlich schräg liegen. Bei 2, 4, 6 war der Effekt am deutlichsten, jedoch war der Sinn der Schrägheit nicht eindeutig: bald wurde das untere Ende vorn gesehen (*Gehrcke*, *Janicki*, *Lau*), bald wurde das obere Ende vorn gesehen (*Bothe*, *Janicki*, *Lau*). *Janicki*, *Lau* konnten das Phänomen bald so, bald so sehen. Beim Starren auf die Linien endlich erschienen die parallelen Linien wieder in einer Ebene. Zu bemerken ist noch, daß die Schraffierung sich vielfach von den parallelen

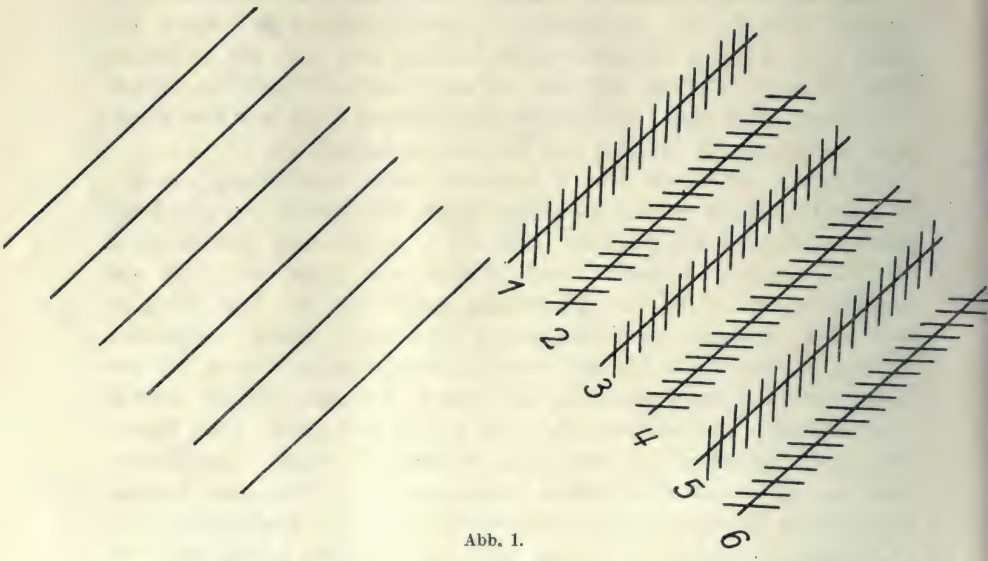


Abb. 1.

Linien abhob und in einer anderen Ebene zu liegen schien (Panumsches Phänomen).

Da mich dieses Ergebnis noch nicht befriedigte, ging ich zu einer anderen Versuchsanordnung (II.) über. Auch die parallelen Linien, die dem linken Auge dargeboten wurden, wurden schraffiert, jedoch in umgekehrtem Sinne.

Das Ergebnis war sehr überraschend. Die langen parallelen Linien blieben in einer Ebene, zwischen den Schraffierungen trat ein Wettstreit ein. Dabei war auch, wenn das Bild eines Auges dominierte, die *Zöllner*sche Täuschung aufgehoben (*Bothe*, *Gehrcke*, *Lau*, Dr. *Müller*). Nur *Janicki* sah die Linien räumlich schräg angeordnet wie bei Versuchsanordnung I. Bei den anderen trat nur ganz selten bei einer Linie eine solche Tendenz auf.

Erst eine dritte Versuchsanordnung brachte mir den gewünschten Erfolg: Die Bilder beider Augen waren schraffiert, jedoch bildeten die Schraffierungen des linken Auges einen spitzeren Winkel zu den parallelen Linien als die des rechten Auges (Abb. 2). Dabei trat ein sehr deutlicher stereoskopischer Effekt auf. *Bothe*, *Gehrcke*, *Lau* und *Müller* sahen denselben viel erheblicher und ruhiger als bei Versuchsanordnung I. Auch ist der Effekt einsinnig. Die ungefähr horizontal schraffierten Linien (2, 4, 6) erschienen stets unten zurückliegend, oben hervortretend. Die anderen Linien umgekehrt. Nur *Janicki* hatte Schwierigkeiten bei dieser Versuchsanordnung, weil bei ihm die vertikalen Schraffierungen miteinander einen stereoskopischen

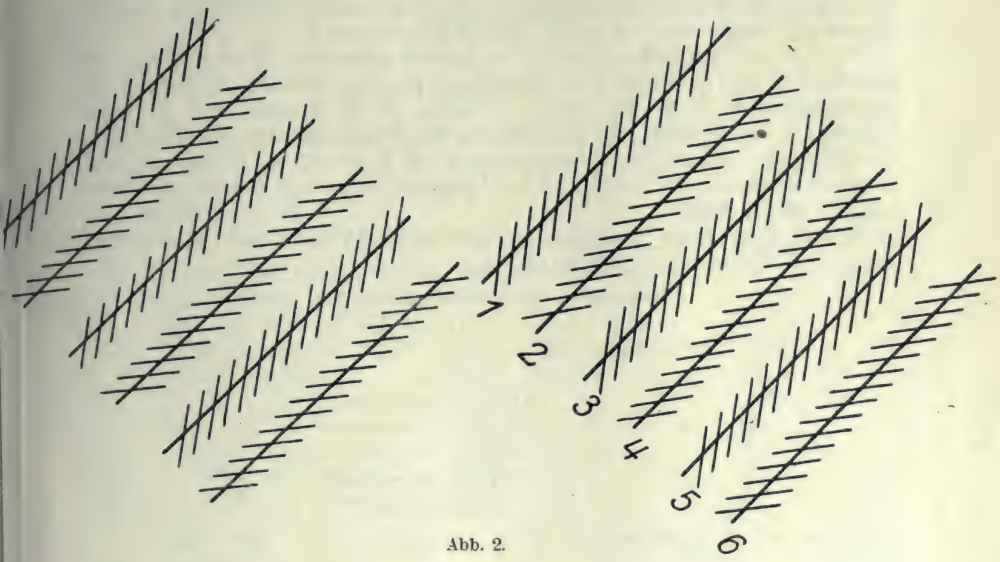


Abb. 2.

Effekt hervorriefen und das Bild störten. Von den anderen Versuchspersonen wurden derartige Schwierigkeiten merkwürdigerweise nicht bemerkt.

Diese Ergebnisse haben eine große theoretische Bedeutung. Man sieht, daß hier nicht die querdisparate Reizung eines Systems identischer Punkte auf beiden Netzhäuten einen Tiefeneindruck hervorruft, sondern jedes Auge verarbeitet seinen Reizkomplex zu einer Gestalt und erst Abweichungen zwischen diesen Gestalten ergibt die Tiefenwahrnehmung. Sind jedoch die Gestalten der beiden Augen zu unähnlich, wie in unserer ersten und besonders in unserer zweiten Versuchsanordnung, dann ist der Tiefeneindruck unsicher und nicht

einsinnig (I) oder die Gestalten der einzelnen Augen werden vollständig zertrümmert (II)[1].

Nur unter der Bedingung, daß die gestaltenden Tendenzen dem Reizkomplex adäquat arbeiten, also keine Täuschungen vorliegen — ein sehr seltener Fall[2] —, kann aus Tiefenwahrnehmungen etwas über die Anordnung oder die Stabilität der identischen Stellen auf der Netzhaut ausgesagt werden. Eine Stabilität der identischen Punkte scheint dann nach Ergebnissen einer früheren Arbeit[3] zu bestehen. Doch ist nach obigem dieser Befund nicht als Grundtatsache des stereoskopischen Sehens anzusprechen.

---

[1]) Nach Abschluß meiner Versuche teilte mir Prof. *W. Köhler* mit, daß er selbst bereits ähnliche Versuche mit der *Müller-Lyer*schen Täuschung mit negativem Erfolg gemacht habe. Ich habe dieselbe Erfahrung gemacht. Die *Müller-Lyer*sche Täuschung verhält sich wie unsere Versuchsanordnung II.

[2]) Vgl. die zahlreichen von *E. R. Jaensch* gefundenen Abweichungen von der Theorie der Stabilität der identischen Punkte. Zeitschr. f. Psych., Ergänzungsband **6**, S. 6—39. 1911. — Ferner *E. R. Jaensch* und *F. Reich*. Zeitschr. f. Psych. 1921, — *K. Kröncke*, Zur Phänomenologie der Kernfläche des Sehraums. Zeitschr. f. Sinnesphysiologie **52**, S. 5 ff. — *E. R. Jaensch*, Über den Nativismus in der Lehre von der Raumwahrnehmung. Zeitschr. f. Sinnesphysiol. **52**, S. 229 ff.

[3]) *E. Lau*. Neue Untersuchungen über das Tiefen- und Ebenensehen, Zeitschr. f. Sinnesphysiol. **53**, S. 1—35.

(Eingegangen am 15. November 1921.)

(Aus dem Psychologischen Institut der Universität Gießen.)

Beiträge zur Psychologie der Gestalt.

Herausgegeben von **K. Koffka.**

VII.

Experimentelle Untersuchungen über das Entstehen und Vergehen von Gestalten.

Von

Erich Lindemann (Essen).

(Mit 39 Textabbildungen und 2 Kurven.)

Inhaltsverzeichnis.

§ 1. *Einleitung* (S. 6).

§ 2. *Erster Teil*: Die *Koffka*schen Versuche und unsere ersten Ergebnisse (S. 8).

Zweiter Teil: Charakteristik des γ-Phänomens und Betrachtung seiner Abhängigkeit von den Reizfaktoren

§ 3. a) Versuchsanordnung (S. 11).

§ 4. b) Die ersten Eindrücke der Versuchspersonen (S. 12).

c) Die Einflüsse:

§ 5. I. der Expositionszeit (S. 13).

§ 6. II. der Intensität (S. 16).

§ 7. (Quantitative Ergebnisse) (S. 18).

§ 8. III. der Objektgröße (S. 22).

§ 9. IV. der Reizkonfiguration (S. 26).

Dritter Teil: Das γ-Phänomen in seiner Abhängigkeit von Subjektsfaktoren, und zwar:

§ 10. I. vom Bau des optischen Sektors und von der psychischen Struktur des Beobachters (S. 29).

§ 11. II. von Übung und Ermüdung (S. 32).

§ 12 u. 13. III. von Aufmerksamkeitsverteilung und Fixation (S. 34).

§ 14 u. 15. IV. von Gestaltfaktoren (S. 38 u. 47).

Allgemeiner Teil.

a) Zur Theorie:

§ 16. I. Frühere Hypothesen (S. 48).

§ 17. II. Begründung unserer Auffassung des Phänomens im Sinne der Gestalttheorie (S. 50).

§ 18. III. *Köhlers* Fortführung der Theorie (S. 55).

§ 19. b) Zusammenfassung (S. 57).

Anhang.

§ 20. Protokollbeispiele (S. 58).

Einleitung.

§ 1. Die moderne Gestalttheorie ist von *Max Wertheimer*[1]) zuerst ausgesprochen worden und zwar anläßlich einer Untersuchung des Bewegungssehens. Das ist kein Zufall, denn gerade dieses Gebiet enthält eine Fülle von der experimentellen Behandlung leicht zugänglichen Problemen. Ihnen war denn auch ein großer Teil dieser Beiträge gewidmet, ihrer Klärung soll auch die vorliegende Arbeit, die zu den früheren Beiträgen als Fortsetzung hinzutritt, dienen. Während *Cermak* und *Koffka*[2]) an die Ergebnisse von *Korte*[3]) anknüpften, ist es das Ziel unserer Untersuchung, ein von *Kenkel*[4]) entdecktes und von *Koffka*[5]) in seiner Bedeutung kurz gewürdigtes Phänomen weiter aufzuklären. Es handelt sich um die Bewegungserscheinungen, welche bei kurzer Exposition eines einzigen Objektes auftraten. *Kenkel* hat sie γ-Bewegung genannt. Schon alte unmittelbar im Anschluß an *Kenkels* Arbeit von *Koffka* ausgeführte Versuche, über die wir weiter unten kurz berichten werden, hatten es wahrscheinlich gemacht, daß diese Phänomene in engster Beziehung zum Entstehen und Vergehen von Gestalten stehen. Eine nähere Untersuchung versprach daher gerade auf diese Prozesse neues Licht zu werfen: Wenn sich die dargelegte Ansicht vom Wesen der γ-Bewegung bestätigte, so mußte sich unser Phänomen als Analysator des Gestaltprozesses selbst verwenden lassen.

Die genaue und systematische Prüfung der an *einen* Reiz gebundenen Bewegungserlebnisse in ihrer Abhängigkeit von den Reizfaktoren (Expositionszeit, Intensität, Objektgröße, Reizkonfiguration) und den Subjektsfaktoren (Fixation, Aufmerksamkeitsverteilung, Übung, Frische- bzw. Ermüdungsstadium) hat sich Verf. auf Veranlassung des Herrn Prof. *Koffka* zur Aufgabe gemacht. Er wußte zunächst nichts von den Konsequenzen, die sich aus der Theorie für die verschiedenen Abhängigkeiten ergaben, und hat die systematischen Untersuchungen lediglich im Interesse an dem merkwürdigen[6]) Bewegungserlebnis durchgeführt. Ein Vorurteil in dieser Richtung ist also ausgeschlossen. Verf.

---

[1]) Experimentelle Studien über das Sehen von Bewegungen. Zeitschr. f. Psychol. **61**. 1912.

[2]) Beiträge zur Psychologie der Gestalt. V. Psychol. Forsch. **1**. 1921.

[3]) Beiträge II, Kinematoskopische Untersuchungen. Zeitschr. f. Psychol. **72**. 1915.

[4]) Beiträge I, Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen Erscheinungsgröße und Erscheinungsbewegung bei einigen sog. opt. Täuschungen. Zeitschr. f. Psychol. **67**. 1913.

[5]) Beiträge IV, Zur Theorie einfachster gesehener Bewegungen. Zeitschr. f. Psychol. **82**. 1919.

[6]) Auch der Physiker wird bei Messungen an nur kurze Zeit erleuchteten Objekten mit unserem Phänomen rechnen müssen.

war selbst erstaunt, wie gut sich die mannigfachen Ergebnisse später einer Theorie einfügten, ja, von ihr aus ging ihm erst das Verständnis für die Fülle von auf den ersten Blick zusammenhangslosen Einzeltatsachen auf, die sich bei den Versuchen ergaben. Der Leser werde nicht müde, wenn ihm zunächst die systematische Untersuchung und Beachtung jeder Einzelheit etwas trocken erscheint. Um so wertvoller ist es, nachher sehen zu können, daß alles das nur Ausdruck einer und derselben psychophysischen Grundtatsache ist.

Tatsächlich sind schon vor längerer Zeit Bewegungserscheinungen bei Darbietung *eines* Reizes beobachtet worden. *Bethe*[1]) berichtet darüber folgendermaßen: „Wird auf instantan (mittels elektrischen Funkens) beleuchteten, größeren Flächen ein Punkt auf der Mitte fixiert, so breitet sich das Licht scheinbar von hier nach den Seiten nach einem großen überall wieder schrumpfenden Fleck aus", und weist auf eine persönliche Mitteilung *Machs*[2]) über ähnliche Beobachtungen hin. *Bühler*[3]) gab eine Versuchsperson an: „Ich sehe jetzt, daß sich die Figur mir immer ausbreitet bei ihrer Entstehung!" *Kenkel* variierte die Expositionszeit eines Objektes, besonders der *Müller-Lyer*schen Figur, und kam zu Ergebnissen, über die er in Beitrag I (a. a. O. S. 401) ausführlich berichtete. Eine eingehende Nachprüfung und genaue Untersuchung der γ-Bewegung findet sich in der Literatur noch nicht.

Herr Prof. *Koffka* hat jedoch im Winter 1913 eine ganze Reihe von Versuchen angestellt, von denen er bisher nur in Beitrag IV einige Ergebnisse kurz mitgeteilt hat[4]). Verf. beobachtete mit seinen Versuchspersonen zur Einarbeitung und Übung im Sommersemester 1920 in ähnlicher Versuchsanordnung unter denselben Fragestellungen und konnte jene Resultate, die er natürlich vorher nicht kannte, durchweg bestätigen. Nicht nur während dieser Zeit, sondern auch in den weitere 3 Semestern, in welchen meine Untersuchungen zustande kamen, stand mir Herr Professor *Koffka* mit Rat und Tat zur Seite und war unermüdlich als Versuchsperson, so daß er alle wesentlichen Beobachtungen selbst bestätigt hat. Auch an dieser Stelle möchte ich ihm, wie auch den übrigen Versuchspersonen, meinen herzlichsten Dank aussprechen. Herr Geheimrat Prof. *König* hatte die große Freundlichkeit, mir das Photometer des physikalischen Institutes zur Verfügung zu stellen, auch ihm gebührt mein bester Dank.

Wir werden also zunächst die Resultate jener früheren Versuche wiedergeben, dann aber an die systematische Betrachtung des

---

[1]) *A. Bethe*, Beobachtungen über die persönliche Differenz an einem und an beiden Augen. Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol. **121**, 2. 1908.

[2]) Ebenda S. 8.

[3]) *K. Bühler*, Die Gestaltwahrnehmung. Bd. I. Stuttgart 1913, S. 166.

[4]) a. a. O., S. 269f.

γ-Phänomens herangehen und werden dabei bemüht sein, reine Deskription[1]) walten zu lassen, jede funktionale Deutung aber vorläufig fallen zu lassen. Theoretische Erwägungen sollen zunächst ganz fernbleiben, soweit sie nicht für das Verständnis des experimentellen Fortschreitens notwendig sind. Erwähnt sei noch, daß unser Phänomen durchaus nicht eine so enge Laboratoriumsangelegenheit bedeutet, wie das auf den ersten Blick scheinen mag, vielmehr stellt es eine ganz alltägliche Erscheinung dar, die einem Beobachter, wenn erst einmal einige Übung da ist, bei allen möglichen Gelegenheiten auffällt, zum Beispiel sehr schön, wenn man von außen ein dunkles Fenster betrachtet, das plötzlich hell erleuchtet wird. Sehr deutlich scheint auch eine Glühlampe beim Aufflammen mit einem Ruck erheblich zu wachsen[2]).

Einige charakteristische Versuchsreihen habe ich im Protokollanhang als Beispiel im Auszuge angeführt und werde im Text auf die entsprechenden Aussagen verweisen.

Erster Teil.

Die Koffka'schen Versuche.

§ 2. Die Versuchsanordnung war die gleiche, wie sie schon *Kenkel* benutzt hatte[3]). Gearbeitet wurde am *Schumann*schen Tachistoskop von *Koffka* bei Lampenlicht im verdunkelten Zimmer, von mir bei Tageslicht. Die zu betrachtenden Figuren waren weiß, auf matt schwarzem Grund, in $^1/_2$ mm Strichdicke gezeichnet. Ihr Abstand vom dreifach vergrößernden Fernrohr betrug etwa 80 cm. Es wurden geboten: ein Kreis von etwa $2^1/_2$ cm Radius, eine Ellipse von 6 cm (große Achse) zu 3 cm (kleine Achse), ein gleichseitiges Dreieck von 4 cm Seitenlänge. Versuchspersonen (Vp) waren damals Herr Dr. *Koffka*, die Herren *Mahr*, *Wulkau*, *Fittje*, jetzt Herr Prof. *Koffka*, Frl. Dr. *Ahlgrimm*, Herr stud. *Eisen* und der Verfasser zugleich als Versuchsleiter (Vl).

Die wichtigsten Resultate jener Versuche sind die folgenden, zum Teil schon von *Kenkel* geschilderten:

1. Die Bewegung wird von fast allen Vpen zuerst in Dauerbeobachtung (D.-B.) gesehen, d. h. bei einer Darbietungsform, durch welche in kurzen Zwischenpausen die Figuren für ihre bestimmte Expositionszeit immer wieder erscheinen. Ist sie hier erst einmal wahrgenommen, so tritt sie sehr leicht auch in Einzelbeobachtung (E.-B.), d. h. wenn

[1]) Im Sinne der Einleitung zu: *Koffka*, Zur Analyse der Vorstellungen und ihrer Gesetze. Leipzig 1912, S. 1—17.

[2]) Vgl. auch Beiträge IV, a. a. O., S. 271.

[3]) *Kenkel* hat diese Versuchsanordnung ausführlich beschrieben, a. a. O., S. 365.

jede Exposition von der folgenden durch eine größere Pause getrennt ist, auf [1]).

2. Sie ist zu charakterisieren als ein *Sichausdehnen* und darauf folgendes *Sichzusammenziehen* der Objekte, welches bei D.-B. leicht in ein Hüpfen, Stoßen, Tanzen der Figur übergeht [2]).

3. Das Erscheinen der Figur ist mit dem Streben oder der Bewegung nach außen, ihr Verschwinden mit der Bewegung zur Mitte hin verknüpft.

4. Die Eindringlichkeit der Bewegung ist je nach der Form und Größe der gebotenen Figur verschieden stark. Größere Figuren bewegen sich stärker als kleinere; beim Kreise ist die Bewegung auffallender, als bei der Ellipse, als beim Dreieck.

5. Die Bewegung nimmt in D.-B. auch bei konstanter Expositionszeit für die Figur allmählich bis zu einer Grenze zu [3]).

6. Beachtung eines Teiles der Figur fördert hier die Bewegung, Fixation eines Teiles bedingt stärkere Bewegung an jenseits der Mitte gelegenen Stellen [3]).

7. Auch bei kürzester Expositionszeit ist die Figur klar, deutlich und einheitlich gegeben. [Wir gingen herunter bis zu einer Expositionszeit von 8 Sigmen [4]).]

Um die Bewegung in ihrem normalen Ablauf zu stören, wurde eine kurze, veränderliche Zeit nach dem Hauptreiz (H.-R.) ein auslöschender Reiz (A.-R.) in Form eines das ganze Gesichtsfeld ausfüllenden Schachbrettmusters geboten und zwar so, daß seine Linien das Sehfeld schräg durchschnitten. Der A.-R. erschien in der üblichen Weise, wie der zweite Reiz bei kinematoskopischen Untersuchungen. Hauptreiz war die stehende Ellipse.

Es ließen sich mit Verkürzung der Pause zwischen H.-R. und A.-R. drei Hauptstadien unterscheiden:

1. H.-R. führt ungestört Ausdehnung und Zusammenziehung aus. Der A.-R. ist nicht durch besondere Bewegung ausgezeichnet. [Die Pause (p) beträgt ca. 80 Sigmen [4])].

2. Die Ausdehnungsbewegung geht ungestört vor sich, die Zusammenziehung ist verschwunden, die Ellipse wird in ausgedehntem Zustand von A.-R. abgelöst (p ist gleich ca. 50 σ). Mit weiterer Verkürzung von p wird der innere Zusammenhalt sehr gelockert. Das kann soweit gehen, daß in Einzelbeobachtung die Ellipse nur noch in Teilstücken erscheint. Sie ist dann kein Ganzes mehr (z. B. bei p = ca. 40 σ).

---

[1]) Vgl. *Kenkel*, a. a. O., S. 404.
[2]) Vgl. *Kenkel*, a. a. O., S. 404.
[3]) Vgl. *Kenkel*, a. a. O., S. 402.
[4]) Ein Sigma (σ) = $\frac{1}{1000}$ sec.

3. Die Ellipse führt ihre Bewegung mit sehr großer Amplitude auf dem Löschreiz aus, manchmal ist die Zusammenziehung betont. H.-R. und A.-R. erscheinen jetzt gleichzeitig (p = ca. 35 σ).

In diesem Stadium kann man unter objektiv gleichen Bedingungen zweierlei beobachten:

a) Ich beachte besonders die Kontur: Die Ellipse huscht wie ein Faden über die schwarz-weiße Fläche.

b) Ich sehe das Objekt als eine elliptische, mit weißem Rand erscheinende Fläche: Die Scheibe dehnt sich, nicht sehr stark, aus und zieht sich wieder zusammen, im Infeld der Ellipse ist *nicht* das zu erwartende Schwarz-Weißmuster, sondern ein tiefes Schwarz zu sehen. Wir haben hier einen monokularen Wettstreit vor uns.

Man kann also nicht durch fortgesetzte Verkürzung von p die Figur immer mehr und mehr zertrümmern, vielmehr tritt ein plötzlicher Umschwung von Stadium II zum Stadium III ein[1]). Dieses ist relativ bevorzugt, wie auch daraus hervorgeht, daß bei gleichbleibender Pause Anwendung von Dauerbeobachtung im Stadium II alsbald Stadium III auftreten läßt.

Zur näheren Erläuterung sind im Protokollanhang unter I. ein Protokollbeispiel von 1913 und ein solches von 1920 angeführt.

Mit diesen Versuchen haben wir einmal eine vorläufige qualitative Grundlage gewonnen. Wir können jetzt sagen:

Das γ-Phänomen tritt auf bei Einzelbeobachtung als ein Sichausdehnen des Objektes beim Erscheinen, gefolgt von einem Sichzusammenziehen beim Verschwinden. Die Ausdehnung überwiegt bei unseren Versuchen meist die Zusammenziehung. Bei Dauerbeobachtung kommt eine Bewegung der ganzen Figur im Sehraum, vorzüglich in senkrechter Richtung, hinzu. Meist geht das Erscheinen mit Emporschnellen, das Verschwinden mit Zurückfallen einher.

Zweitens aber haben wir die theoretisch wichtige Erkenntnis[2]) erlangt, daß

der auslöschende Reiz die γ-Bewegung, zum mindesten ihre zweite Phase, das Sichzusammenziehen, zerstört, und daß er auch den Gestaltzusammenhang der Ellipse unter Umständen vernichtet, wenn sie als Faden gesehen wird;

umgekehrt die Ellipse in ihrem Infeld das Löschreizmuster vernichtet, wenn sie als geschlossene, einheitliche Fläche auftritt.

---

[1]) Das Stadium III tritt übrigens nicht nur durch Verkürzung der Pause, sondern auch durch alleinige Variation der Expositionszeit des auslöschenden Reizes ein. Wir treffen hier die von *Korte* gefundene Gesetzmäßigkeit wieder, daß beim Bewegungssehen allein die Änderung des zweiten Reizes großen Einfluß auf das Phänomen hat.

[2]) Vgl. *Koffka*, Beiträge IV, a. a. O., S. 270.

Die theoretische Erörterung stellen wir unserem Programm folgend zurück und wenden uns unseren systematischen Untersuchungen[1]) zu, in denen die Versuche mit auslöschendem Reiz nicht mehr fortgesetzt werden konnten.

Zweiter Teil.

Die γ-Bewegung in ihrer Abhängigkeit von Objektsfaktoren.

§ 3. Wir haben den Einfluß der Reizdauer, Reizintensität, Reizgröße und Reizkonfiguration zu untersuchen und müssen jeden Faktor selbständig unter Konstanz der übrigen variieren können. Das erreichen wir durch folgende

a) Versuchsanordnung.

Die Expositionsdauer (e) wird bestimmt durch die Geschwindigkeit des Tachistoskoprades (v), die mittels eines Regulierwiderstandes leicht um geringste Größen zu verändern ist, und einmal eingestellt, gut konstant bleibt, wie durch die Stoppuhrkontrolle regelmäßig festgestellt wird; sie wird zweitens bestimmt durch den in weiten Grenzen variablen, in Bogengraden gemessenen Schlitzsektor. (Er wurde nicht unter 5° verengt, so daß die Figur stets als ganze in Ruhe sichtbar war.)

Die Reizintensität wird dadurch veränderlich, daß wir in der Dunkelkammer arbeiten und unsere Figuren von hinten her durch eine sonst verdeckte Lampe verschieden stark beleuchten. Die Figuren werden in schwarzem Papier ausgeschnitten und mit Florpapier hinterklebt. Die Lampe hinter ihnen wird verschoben. Sie ist fünfzigkerzig. Ihr Abstand ist variabel zwischen 6 und 46 cm, sie kann außerdem durch drei Lagen Florpapier sowie durch einen Widerstand geschwächt werden. Dadurch werden die Figuren in ihrer Helligkeit zwischen 0,265 Hefnerkerzen und 0,001 Hefnerkerzen pro qcm variabel. Außerdem kann die Fläche, auf der die Figur erscheint, von vorn erleuchtet werden.

Die Reizgröße ist bedingt durch die variable Größe unserer Figuren. Das Papier, in welchem sie ausgeschnitten sind, wird in einen Rahmen geschoben, der so groß ist, daß die in ihm erscheinende Figur fast das ganze Gesichtsfeld des Tachistoskopfernrohrs einnehmen kann. Die größten Figuren sind bei unserer Darbietung kaum noch ohne Blickbewegung überschaubar.

Die Reizkonfiguration ist gegeben durch die verschiedensten symmetrischen und unsymmetrischen Figuren[2]) (Kreis, Ellipse, Quadrat, Dreieck, Achteck, Vielecke, Punktgruppen und unregelmäßige Figuren), die in dem einheitlichen Rahmen leicht auswechselbar sind. Die Figuren werden geboten als Strichfiguren (der Kontur leuchtet als eine $^1/_2$ mm breite Linie) und Flächenfiguren (das ganze Infeld leuchtet). Der Abstand der Figuren vom Objektiv des Fernrohrs beträgt 60 cm.

---

[1]) Ein Eingehen auf die große Zahl interessanter Einzelbeobachtungen muß ich mir des beschränkten zur Verfügung stehenden Raumes wegen leider versagen.

[2]) Wir verstehen hier unter Reizkonfiguration ganz allgemein die Gruppierung der die Erregung des Sinnesorgans veranlassenden Raumteile, wobei eine einheitliche Figur nichts voraus hat vor etwa einem Punkthaufen, denn im Geometrischen sind alle Raumbeziehungen gleichwertig. Vgl. *Wolfgang Köhler*, Die physischen Gestalten in Ruhe und im stationären Zustande, Braunschweig 1920, S. 166ff.

Beobachtet wird meist in Einzelbeobachtung, manchmal auch in Dauerbeobachtung. Bei der ersteren (E. B.) wird durch eine besondere Schaltung vom Versuchsleiter (Vl) und manchmal von der Versuchsperson selbst die Lampe des Objektes für ein einmaliges Vorübergleiten des Radsektors zum Aufleuchten gebracht, und zwar nach dem Kommando „Achtung, jetzt!" Die Expositionen erfolgen im Abstand von $^3/_4$—1 Minute. Bei Dauerbeobachtung (D. B.) erscheinen die Expositionen rasch hintereinander im Rhythmus der Radumdrehungen. Die Figur selbst wird dauernd erleuchtet (vgl. auch *Kenkels* eingehende Erörterung über den Unterschied der beiden Beobachtungsarten, a. a. O., S. 430).

Vpen waren freundlichst Herr Professor *Koffka*, stud. phil. *Schreiber*, stud. math. *Delp*, später stud. math. *Hartmann* und stud. phil. *Kester*. Der Verfasser war zugleich Vl. Bis auf Herrn Prof *Koffka* und den Vl wußten die Vpen nicht, um was es sich handelte; sie machten ihre ersten Angaben stets spontan; erst darauf wurden ihnen bestimmte Verhaltungsweisen vorgeschrieben. Außer den regelmäßigen Vpen machten gelegentlich auch andere Damen und Herren kürzere Beobachtungen und berichteten über ihre Eindrücke, so Herr Prof. *Messer*, die Herren stud. phil. *Noll*, stud. med. *Wiebeck*, stud. rer. pol. *Müller*, sowie Frl. Dr. *Ahlgrimm* und Frl. stud. med. *Dietrich*.

§ 4. Bevor wir die verschiedenen möglichen Abhängigkeitsverhältnisse untersuchen, berichte ich über:

b) Die ersten Eindrücke der Versuchspersonen.

Alle Vpen, die zum ersten Male an den Apparat geführt wurden, sprachen von einem „Aufblitzen" oder „Aufleuchten" und „Verschwinden" von „vollkommen als ruhig erscheinenden" Objekten bei ihren ersten Beobachtungen, die stets in E.-B. bei günstigsten Bedingungen gemacht wurden. Nur bei Vp. *Hartmann* änderte sich das schon in E.-B. Bei ihm bekam die Figur (in diesem Fall ein Kreis als Strichfigur) schon nach vier oder fünf Expositionen in Abständen von etwa 30 Sekunden einen Ruck nach außen und wieder zurück. Er suchte, wie gelegentlich auch andere Vpen, sein Erlebnis durch ein ruckweises Nachaußen- und Zurückschnellen der halb gehobenen Arme deutlich zu machen, und zwar in wagerechter Richtung. Bei den übrigen Vpen trat erst in D.-B. nach 10—15 in Abständen von je einer Sekunde rhythmisch aufeinander folgenden Expositionen das γ-Phänomen ein. Vp. *Schreiber* äußerte sich darüber folgendermaßen: „Ich habe den Eindruck, als wenn die Figur von hinten her ein Stück nach vorn und ein kleineres Stück wieder zurückschnelle." Dann heißt es: „Nein, sie wird größer! dann wird sie klein, und es huscht etwas Dunkles über sie hinweg." (Objekt ist der Flächenkreis mit $r = 2$ cm.) Vp *Delp* erlebte zuerst ein Tanzen, Stampfen, Stoßen der Figur nach oben.

Bei einer dritten Gruppe von Vpen tritt das Phänomen auch bei günstigster Expositionszeit und bei längerer Dauerbeobachtung nicht ein. Sie sprechen stets von einem „Hellwerden eines vollkommen ruhigen Objektes". Es sind dies Herr Prof. *Messer*, stud. rer. pol. *Müller* und stud. med. *Wiebeck*.

Schon hier werden wir auf den entscheidenden Einfluß von Subjektsfaktoren für das Zustandekommen der γ-Bewegung hingewiesen. Es gibt eine Einstellung, bei welcher unter den gleichen Versuchsbedingungen, die bei anderen Vpen heftigste γ-Bewegung hervorrufen, kein derartiges Erlebnis auftritt. Welche Ursachen hierbei mitspielen, darüber haben wir eingehende Untersuchungen angestellt, über die wir bei Besprechung der Subjektsfaktoren im Zusammenhang berichten werden.

§ 5. Zunächst betrachten wir den Einfluß der Reizfaktoren und zwar:

I. den Einfluß der Expositionszeit.

Hier gilt allgemein: Das γ-Phänomen tritt auf bei einer gewissen längeren Expositionszeit, welche, je nach der Intensität verschieden, zwischen 220 und 111 σ liegt. Sie steigert sich mit abnehmender Expositionszeit sowohl ihrer Eindringlichkeit wie ihrer Amplitude nach bis zu einem Optimum, welches zwischen 70 und 35 σ liegt, verliert aber mit weiter abnehmender Expositionszeit rapide an Eindringlichkeit und ist unter 30—20 σ fast vollkommen verschwunden[1]). Sie wird jetzt nur noch als eine Art Spannung, Tendenz nach außen, Streben nach außen von den Vpen. erlebt.

Bei der Zeitvariation drängt sich vor allem *ein* bedeutsamer Unterschied in der Erlebnisqualität auf. Das Phänomen ist ganz verschieden je nach dem, ob ich eine Flächen- oder eine Umrißfigur sehe. Dabei ist wohl zu beachten, daß für dieses Sehen von Umriß oder Fläche nicht allein ausschlaggebend ist, ob das *gebotene Objekt* Flächencharakter oder Umrißcharakter hat. Es war durchaus möglich, wenn das Figurfeld als Ganzes erleuchtet war, ausgesprochene Konturbewegung zu sehen, wie auch umgekehrt, wenn objektiv nur die Umrißzeichnung gegeben war, eine eben von diesem Umriß umgebene dunkle Fläche mit ihrem γ-Phänomen zu sehen[2]). Bei den objektiven Umrißfiguren tritt dies allerdings sehr selten ein. Wir besprechen hier zunächst die Erlebnisse, die auftraten, wenn objektiv eine Umrißfigur geboten war und die γ-Bewegung auch phänomenal an diesem Kontur erlebt wurde.

1. Der Kontur schnellt radiär nach außen und wieder zurück, wobei das Zurückgehen nicht so eindringlich ist wie das Auseinanderweichen. Im allgemeinen ist das Zurückgehen an das Verschwinden der *Figur* gebunden, dehnt sich aber im Optimalstadium auch auf das ganze Gesichtsfeld *nachher* aus und ergreift unter Umständen auch das sich anschließende positive Nachbild.

[1]) Vgl. *Kenkel*, a. a. O., S. 402.

[2]) Vgl. *E. Rubin*, Visuell wahrgenommene Figuren; Studien in psychologischer Analyse. Berlin 1921. S. 105ff. Vgl. auch das nach dem 1915 erschienenen dänischen Original angefertigte Referat von *Koffka*, Psychol. Forsch. **1**, 186ff.

2. Schon bei größerer Expositionszeit, bei welcher sich noch keine eigentliche Bewegung zeigt, sieht man beim Aufleuchten den Ansatz zu einer Bewegung nach außen. Er wird zum vollen Bewegungseindruck, wenn sich ihm das Zurückgehen, welches an das Verschwinden der Figuren geknüpft ist und erst von diesem Stadium an recht deutlich wird, bei der oben angeführten geringeren Expositionszeit kontinuierlich anschließt.

3. Bei noch geringerer Expositionszeit (man kann hier von einem Optimalstadium sprechen) erleben wir ein heftiges, schnelles Schwingen des Kontur mit großer Amplitude. Mehrere Vpen geben an, sie sähen ein „Gummiband" aufs heftigste nach außen und zurück schlagen.

4. Bei kurzer Expositionszeit erscheint die Bewegung nicht mehr so stark radiär gerichtet. Man glaubt oft, an dem Kontur entlang, innerhalb der Umrißlinie ein sehr schnelles Rotieren zu sehen, ohne daß man sagen könnte, was sich bewegt.

5. Bei einer gewissen Expositionszeit (etwas größer als optimal) springt das Bild des Bandes oft in das Bild eines leuchtenden Grabens zwischen der schwarzen Figurfläche und der schwarzen Grundfläche um. Dieser Graben verbreitert sich ruckweise und zieht sich wieder zusammen.

Das Optimalstadium stellt nicht einen eng begrenzten Bereich dar, sondern optimale Bewegung kommt zustande in einer gewissen Zone von Expositionszeiten, die sich häufig zwischen zwei ausgeprägten Maximis erstreckt.

Anders war der Eindruck, wenn das exponierte Objekt eine Flächenfigur war:

1. Jetzt tritt sowohl eine Bewegung, die den Kontur angeht, als auch eine Bewegung, die sich im Infeld abspielt, leicht auf. Diese tritt zu gewissen Expositionszeiten und Intensitäten (vgl. Tabelle 1, S. 18) stark in den Vordergrund des Erlebens.

2. Infeld- und Konturbewegung können einander verdrängen, es heißt dann z. B.: „Ich sehe nur *in* der Figur Bewegung, sie geht kaum auseinander." Sie können aber auch koordiniert als einheitliches γ-Phänomen auftreten.

Wie und in welchem Maße die einzelnen Faktoren das Auftreten der Feld- oder der Konturbewegung begünstigen, gelang uns nicht recht festzustellen; selbst in einem Stadium, in welchem die beiden Bewegungen verhältnismäßig leicht willkürlich vertauschbar waren, konnten wir das maßgebende einzelne Element der Einstellung nicht herausbekommen. Besondere Beachtung des Kontur oder des Feldes brachte allein den Umschlag nicht zustande. Die Vpen konnten in diesen Fällen der Instruktion, eine bestimmte der beiden Bewegungen zu sehen, Folge leisten, waren aber nicht imstande zu sagen, wie sie das machten.

3. Die Konturbewegung besteht in einem radiär gerichteten, auf dem Umfang nicht immer gleich starken Sichentfernen von der Mitte und einem nie so aufdringlichen Zurückgehen. Die Bewegung ist verhältnismäßig ruhig, ausgeglichen; der Kontur bleibt in seiner vollen Schärfe erhalten. Das Infeld zeigt keine Besonderheiten.

4. Die Infeldbewegung äußert sich vornehmlich an einem im Figurinnern auftretenden Schatten. Form und Größe sowie Bewegungsamplitude und Geschwindigkeit sind stark von der Expositionszeit abhängig, und zwar folgendermaßen:

Der Schatten im Innern ist bei größerer Expositionszeit (um etwa 130—160 σ) unregelmäßig, oft schwach elliptisch und zeigt eine schwache Bewegungstendenz in horizontaler Richtung[1]). In diesem Stadium ist die Form des Schattens noch nicht abhängig von der gebotenen Figur.

Mit abnehmender Expositionszeit paßt sich seine Form immer mehr derjenigen des Kontur an, dessen Bewegung dann während eines Stadiums die eigene koordiniert erscheint (E.-B., um 100 σ etwa).

Bei großen Geschwindigkeiten füllt der Schatten fast die ganze Figur, bei kleinen Geschwindigkeiten ist er wesentlich kleiner. Das Optimum seiner Bewegung nach Amplitude und Wucht tritt unter anderen Bedingungen ein als das der Konturbewegung, und zwar zeigt sich das Optimum der Flächenbewegung bei einer um 10—15 σ geringeren Expositionszeit (vgl. Tabelle 1, S. 18).

Für beide Bewegungsarten zeigte sich der Einfluß der Expositionszeit, ganz besonders auf die Amplitude, sehr deutlich bei folgenden Versuchen, die auch unter anderen, später zu erörternden, Gesichtspunkten bedeutsam sind.

Wir boten zwei völlig kongruente Figuren so dar, daß sie sich im Gesichtsfeld deckten und als eine Figur erschienen, in der Anordnung, daß die eine Figur ihre Strahlen direkt durch einen Schlitzsektor ins Fernrohr sandte, die andere mit Hilfe des *Schumann*schen Apparates ihre Strahlen von links seitwärts her in ein total reflektierendes Prisma und von hier aus weiter durch den anderen Schlitzsektor ebenfalls ins Fernrohr sandte. Jetzt wurde in einer Versuchsreihe die obere Hälfte der ersten, die untere Hälfte der zweiten Figur, in einer anderen die untere Hälfte der ersten, die obere der zweiten abgedeckt. Man sah nach wie vor ein einheitliches Objekt, aber die Strahlen der einen Hälfte

[1]) Da man glauben konnte, die horizontale Richtung der Bewegung sei bedingt durch die Stellung des Fernrohrs am Tachistoskoprade, in welcher der Sektor sich horizontal vorbei bewegt, brachten wir zur Kontrolle Fernrohr und Objekt seitwärts in halber Höhe des Rades an, so daß die Figur jetzt senkrecht von oben nach unten oder umgekehrt auf- bzw. zugedeckt wurde. Das Phänomen blieb das gleiche. Auch Versuche am Projektionsapparat, bei welchen ein Momentverschluß im Brennpunkt des Objektivs die Verkürzung der Expositionszeit besorgte, hatten das gleiche Ergebnis.

konnten nun durch Variationen des Sektors für eine längere bzw. kürzere Expositionszeit durchgelassen werden als die der anderen Hälfte.

Wurden auf diese Weise beide Hälften des Objektes verschieden lang exponiert, und zwar *a* länger als *b*, so daß beide Figurhälften zugleich erschienen, aber zu verschiedenen Zeiten verschwanden, so trat bei hinreichend verschiedener Expositionszeit für gewisse Figuren eine deutliche *Deformation* ein (vgl. Protokoll Anh. S. 60). Sehr deutlich war das bei der Ellipse, wenn sie in schräger Stellung[1]) exponiert wurde. Bei langsamer Umdrehungszeit unseres Rades ist die eine Hälfte *a* in Ruhe, die andere Hälfte *b* macht schon gute Bewegung: *a* erscheint gegen *b* ausgebaucht, das Ganze ähnelt einer Eichel. Beim Kreise tritt unter diesen Umständen alsbald *Zerfall* in die beiden Hälften, die nun ganz verschieden gerichtete Bewegung machen, auf.

Die Umdrehungsgeschwindigkeit unseres Rades wird vergrößert: *a* und *b* zeigen gute Bewegung: „Es ist eine schöne Ellipse mit einheitlicher Bewegung gegeben." Auch beim Kreise ist hier einheitliche Bewegung vorhanden. — Das Rad dreht sich noch schneller: Die Bewegung bleibt ziemlich einheitlich, erst bei sehr großer Geschwindigkeit erscheint wieder *a* gegen *b* ausgebaucht, aber nur schwach; der Kreis ist wieder in 2 Hälften zerfallen.

Diese Resultate entsprechen der eben geschilderten Abhängigkeit der Bewegungsamplitude von der Expositionszeit und zeigen, wie der Gestaltungsprozeß einer Figur gestört wird, wenn beide Hälften unter verschiedenen γ-Bewegungsbedingungen stehen.

§ 6. Wir wenden uns nun:

II. Zum Einfluß der Intensität.

Hier gilt für *einfache geschlossene* Figuren:

1. Bei großer Intensität ist eine kürzere Expositionszeit erforderlich, um das γ-Phänomen deutlich zu machen, als bei geringer. Bei geringer Intensität ist überhaupt bei allen Expositionszeiten die Tendenz zur Bewegung größer. Es ist bei einer breiteren Zone Optimalstadium vorhanden.

2. Bei großer Intensität geht die Bewegung mit „großer Wucht", „ruckartig", aber „ohne große Amplitude" vor sich. Das Phänomen ändert sich dann mit der Expositionszeit relativ wenig. Ist Bewegung da, so ist sie auch gleich „gut" und wird auch im Optimalstadium nicht wesentlich „besser". Ganz anders bei geringer Intensität: Die Bewegung beginnt mit geringem Ausschlag, der sich bis zum Optimal-

[1]) Warum gerade in schräger Stellung, das wird sich im III. Teil unserer Arbeit zeigen.

stadium beträchtlich vermehrt, sie ist „elegant" und „gelassen", geht langsam und ruhig vor sich.

Betrachten wir wieder das Phänomen bei Umrißfiguren und bei Flächenfiguren genauer, so sehen wir bei den ersteren:

1. Bei großer Reizintensität erscheint das Objekt nahe und groß. Die Bewegung ist wuchtig und ruckartig. Die große Helligkeit des Kontur strahlt auf In- und Umfeld über. Man neigt dazu, die Figur als Flächenfigur zu erfassen.

2. Bei kleiner Intensität erscheint das Objekt fern und klein. Die Bewegung ist langsam und hat große Amplitude. Bei Dauerbeobachtung tritt häufig ein Tanzen der Figur auf.

Für als Flächenfiguren gebotene Objekte trennen wir wieder die Schattenbewegung im Infeld und die Konturbewegung:

1. Bei großer Intensität herrscht Flächenbewegung vor, bei kleiner Intensität Konturbewegung, und zwar tritt im Fall der Flächenbewegung die gesehene Fläche genau in der Ebene des Kontur auf. Es bildet sich (bei kurzer Expositionszeit, unter 50 σ) ein heller Streifen aus — begrenzt außen von dem schwarzen Kontur, innen von dem Infeldschatten —, der sich so ausdehnt, daß sein Kontur den Figurenkontur in seiner ganzen Länge zu erreichen sucht. Der helle Streifen wird also erst schmaler, dann breiter. Beim Kreis erscheint er als schmaler und breiter werdender, leuchtender „Rettungsgürtel".

2. Bei Konturbewegung erscheint das Infeld homogen, hat keine bestimmte Raumlage. Manchmal heißt es: „Innen ist einfach ein Loch; was darinnen ist, läßt sich nicht aussagen, nur hell ist es!"

Analog wie bei der Untersuchung der Expositionszeit unterteilten wir die Figuren so, daß jetzt 2 Hälften mit verschiedener Intensität, aber gleich lange, geboten wurden. In diesem Fall trat alsbald Zerfall, aber keine Deformation ein: Man sah 2 Einzelgebilde, aber nicht eine einheitliche Figur, und zwar war bei der geringer beleuchteten Hälfte die Amplitude größer, und die Bewegung schien jetzt *eher fertig zu sein* als bei der hell erleuchteten. Das Phänomen war schon deutlich, wenn die Lichtstärke der einen Hälfte 0,265H-K pro qcm, die der anderen 0,155 H-K pro qcm betrug.

(Auch bei gleicher objektiver Intensität, aber verschiedener Expositionszeit hatten sich an den beiden Figurhälften geringe Helligkeitsunterschiede gezeigt. In einem gewissen, nicht scharf begrenzten Bereich von Expositionszeiten [sie lagen in unserem Fall etwa zwischen 100 und etwa 250 σ] fiel uns auf, daß die Intensität des kürzer exponierten Teiles mit zunehmender Expositionszeit gegenüber derjenigen des länger exponierten Teiles abzunehmen, und umgekehrt mit abnehmender Expositionszeit ihr gegenüber zu wachsen schien. Über ähnliche Beobachtungen hat *R. Stigler* schon 1910 berichtet[1]). Bei seinen Versuchen

[1]) *R. Stigler*, Über den physiologischen Proportionalitätsfaktor nebst Angabe einer neuen subjektiven Photometriermethode. Zeitschr. f. Sinnesphysiol. **44**, S. 125.

erschien das länger exponierte von zwei übermaximalen [d. h. von solchen, die länger exponiert waren, als der Maximalzeit, deren Werte nach den Untersuchungen *Exners* je nach der Intensität zwischen etwa 118 und 287 σ liegen, entsprach] dargebotenen Vergleichsfeldern dunkler als das kürzer dargebotene, wenn die Differenz der Expositionszeiten verhältnismäßig sehr beträchtlich war.)

§ 7. Exakte quantitative Ergebnisse zu erlangen, war bei der Labilität des Phänomens unmöglich. Eine Hauptschwierigkeit lag darin, die Bewegungsamplitude zweier nicht unmittelbar aufeinander folgender Expositionen zu vergleichen, besonders da die Einstellung sich jeden Augenblick ändern konnte[1]). Auch die Zahlen über Optimum bzw. Ruhestadium der γ-Bewegung in ihrer Abhängigkeit von Zeit und Intensität schwanken nicht nur von Vp zu Vp, sondern auch bei den einzelnen Individuen in bestimmten Grenzen, so daß die Zahlen ihrem absoluten Werte nach nur für den Einzelfall gelten können. Doch möchte ich in folgender Tabelle wenigstens die Verhältnisse der Flächenfiguren zahlenmäßig wieder zu geben versuchen. Sie ist gewonnen am Flächenkreis. Links ist die Lichtstärke unseres Objektes angegeben, rechts die Zeit, bei welcher die Konturbewegung begann, ihr Optimun erreichte und wieder verschwand, und im Vergleich dazu die Zeit, bei der die Flächenbewegung begann, ihr Optimum erreichte und verschwand.

Tabelle 1 für Flächenkreis.

Lichtstärke	Der Konturbewegung			Der Infeldbewegung		
	Beginn	Optimum	Fast vollk. Verschwinden	Beginn	Optimum	Fast vollk. Verschwinden
0,265	111	59	39	75	44	unter 19
0,155	111	50—40	17—14	89	37	14
0,043	167	56—39	19	100	50	33
0,002	189	67	39	111	56	30
0,001	über 222	67	39	111	50	39

(Die Lichtstärke ist in Hefner-Kerzen gemessen, die Expositionszeit für Beginn, Optimum und Verschwinden der Kontur- und Infeldbewegung in Sigmen angegeben.)

Über Intensitätseinfluß finden wir in unserer Tabelle recht wenig. Sie bestätigt uns das qualitative Ergebnis, daß Konturbewegung bei jeder Intensität schon bei größerer Expositionszeit auftritt, als Flächenbewegung, und daß sie auch ihr Optimum eher erreicht.

Für Umrißfiguren stelle ich im speziellen Fall der Ellipse die Verhältnisse durch ein Diagramm dar. Auf der Abszisse sind die Expositionszeiten in Sigmen abgetragen, auf der Ordinate die verschiedenen Grade der Bewegung, und zwar so, daß das Optimum als Einheit betrachtet,

[1]) Doch sind wir später zu ungefähren Resultaten gekommen, siehe weiter unten, S. 20 ff.

geringere Grade (von den Vpen oft als „gute Bewegung", noch „deutliche Bewegung", „schwache Bewegung" angegeben) als Teile davon aufgetragen werden[1]). Sie können natürlich nur ein ungefähres Bild geben, da sich jene Ausdrücke ja stets auf eine Gruppe von nur wenig verschiedenen Bewegungsgraden beziehen. Doch zeigen sie, mit der nötigen Vorsicht betrachtet, immerhin anschaulich die Verhältnisse. Man sieht im Diagramm 1, wie die Zone der für γ-Bewegung günstigen Zeiten bei kleiner Intensität weit größer ist als bei großer; je stärker die Intensität, desto steiler steigt die Kurve von rechts her mit abnehmender Expositionszeit an.

Aber abgesehen hiervon zeigen auch diese Kurven keinen beträchtlichen Einfluß der Intensität. Alle erreichen bei etwa gleicher Expositionszeit den Höhepunkt der Bewegung, und dieser Höhepunkt wird für die verschiedenen Intensitäten als kaum verschiedene „sehr gute" Bewegung erlebt. Nach allen früheren Untersuchungen hätte man jedoch eine klare Wirkung der Intensität erwarten müssen. Das führte uns auf den Gedanken, sie möchte in unsern Versuchen zwei verschieden gerichtete Wirkungen ausüben, die sich mehr oder weniger kompensieren. Zur Prüfung dieser Annahme brachten wir eine kleine, aber entscheidende Änderung an der Versuchsanordnung an.

Wir hatten uns bei unsern quantitativen Untersuchungen gestützt auf Versuche an 3 Gruppen von Figuren: Kreis, Dreieck, Ellipse. Sie sind ja rein geometrisch betrachtet sehr verschiedene Gebilde, psychologisch angesehen sind sie aber alle drei in einer Hinsicht durchaus gleichartig. Alle drei Gebilde sind phänomenal geschlossene, aber auch sehr primitive, einfache Gestalten mit festem Zusammenhang. An ihrer Stelle boten wir nun in derselben Anordnung wie bisher Objekte andern Gestaltcharakters: Ganz unregelmäßige Figuren, wie ich sie bei *Rubin* fand (Beispiele sind Abb. 20 und 21, siehe S. 41), und einfache gerade Strecken, und wir waren erstaunt über das völlig geänderte Bild. Im Diagramm II sei der besonders deutliche Fall eines senkrechten Striches (3 cm $\times$ 2 mm angeführt. Die Darstellung und Linienführung ist die gleiche wie im Diagramm I.

Gegen unsere ersten Kurven hat sich das Bild außerordentlich geändert. War dort bei schwacher Intensität der Bereich der Bewegung veranlassenden Expositionszeiten etwas größer als bei starker, so zeigt sich jetzt ein überaus großes Überwiegen des γ-Erlebnisses nach Stärke und Bereich in allen Stadien, wenn die Intensität groß ist. Sein optimaler Wert ist im 2. Diagramm für große Intensität weit höher als für kleine Intensität.

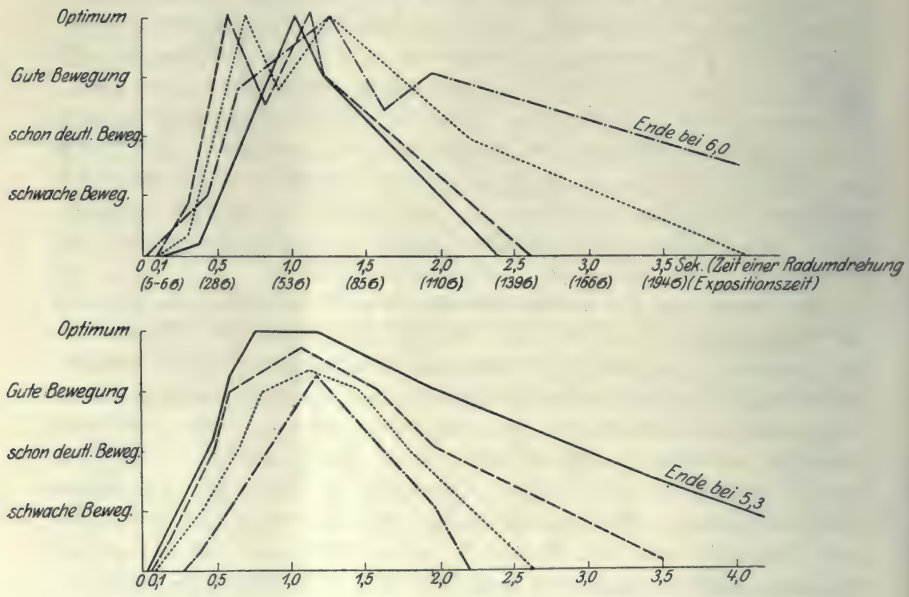
Dies bestätigt also unsere Erwartungen durchaus. Es läßt sich ein eindeutiger Einfluß der Intensität nachweisen in dem Sinn, daß sie die

[1]) Dieser Darstellungsform bediente sich auch *Korte*, a. a. O., S. 161 ff.

Zone der Zeiten, bei welchen γ-Bewegung auftritt, erheblich vergrößert. Wenn dieser Einfluß bei den einfachen Figuren nicht hervortrat, so kann das nur daran liegen, daß die Intensität von wesentlichem Einfluß auf den Gestaltvorgang selbst ist und daher bei ihrer Wirkung von der Natur der untersuchten Gestalt abhängt[1]).

Diagramm I und II.

Lichtstärke: 0,265 H—K pro qcm ——— ——
Lichtstärke: 0,155 H—K pro qcm — — — — —
Lichtstärke: 0,043 H—K pro qcm . . . . . .
Lichtstärke: 0,001 H—K pro qcm — . — . — .



Es lag uns daran, einen wenigstens ungefähren quantitativen Anhalt für die Größe der γ-Bewegungsamplitude zu gewinnen. Lange wollte uns dies nicht gelingen. Brachten wir bei unserer Anordnung einen Maßstab ins Gesichtsfeld, so wirkte er sogleich selbst auf die γ-Bewegung der Figur ein. Unsere früheren Erfahrungen hatten schon genugsam darauf hingewiesen, daß jedes im Gesichtsfeld anwesende Figurfremde die Bewegung in seiner Nähe stört. Wir werden im § 13 S. 34f. noch genauer auf diese Einflüsse zu sprechen kommen. Dazu

[1]) Die Intensität hat nicht als absolute Größe zu gelten, sondern muß relativ zum Grund gerechnet werden. Aufhellung des Grundes wirkt wie Verdunklung der Figur, ein Versuch, der durch Andrehen der Deckenbeleuchtung leicht auszuführen war.

kam, daß unser Maßstab selbst unter diesen Versuchsverhältnissen gar kein ruhendes Vergleichsobjekt darstellte: er wurde ja durch Prisma und Schlitz hindurch im Fernrohr abgebildet und damit so kurz exponiert, daß das γ-Phänomen auch für ihn eintrat. All diese Schwierigkeiten wurden mit einem Schlage beseitigt durch eine kleine Änderung unserer Anordnung. Wir entfernten das Prisma aus seiner früheren Stellung hinter dem Tachistoskoprade und brachten es zwischen Fernrohr und Rad an, wie es die Abb. 1 erläutert:

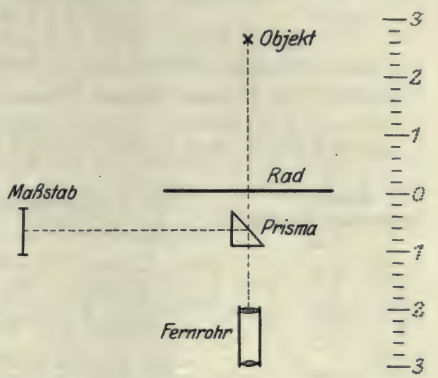


Abb. 1. Abb. 2.

Der Maßstab, welcher genau wie die Figuren angefertigt war, d. h. also in schwarzem Papier ausgeschnitten war und durch eine besondere Lampe erleuchtet wurde, sah aus, wie es die Abb. 2 zeigt. Er war in unserer neuen Anordnung permanent gegeben. Damit war die Gefahr eigener γ-Bewegung beseitigt. Er konnte während der Exposition der Figur bleiben, wobei wir immer noch mit gewissen Störungen der Figurbewegung zu rechnen hatten. Diese fielen dadurch fort, daß wir die den Maßstab beleuchtende Lampe mit einem eigenen Schalter versahen und sie für die Zeit der Figurexposition verlöschen ließen. In dieser Versuchsanordnung boten wir Kreis und Ellipse, weil bei ihnen die Amplitude der Bewegung recht groß ist und für die Teile der Figur wenig variiert. (Allerdings ist auch bei ihnen [siehe S. 26] die Bewegung in horizontaler Richtung betont.) Auch die Größe der Figuren war so gewählt, daß die Bewegungsamplitude den größten Wert erreichte.

Wir boten also zum Beispiel unseren Kreis ($r = 2$ cm) zwei- oder dreimal allein in E.-B., bis die Vp die Bewegungsgröße gut erfaßt hatte. Jetzt erschien für etwa 15 Sekunden der Maßstab im Gesichtsfeld (und zwar so, daß sein Nullpunkt dem Mittelpunkt der Figur entsprach) und darauf der Kreis von neuem, wobei der Maßstab entweder blieb oder kurz vorher verschwand.

Bei diesen Versuchen drängt sich immer wieder der „Gummibandcharakter" des Kontur den Vpen auf. Dies Gummiband schlägt auseinander und wieder zurück und gleitet dabei über eine Anzahl Teilstriche weg. Die Aussagen der Vpen waren unsicher insofern, als sie nicht angeben konnten, von welchem Teilstrich bis zu welchem die Bewegung gegangen sei, wohl aber wußten sie, über wie viele etwa der Kontur hingeschwungen habe. Blieb der Maßstab, so ging die Bewegung

stets über eine größere Anzahl von Teilstrichen weg, als sie dem Amplitudenraum entsprechen würden, wenn er verschwunden war.

In folgender Tabelle seien die Zahlen für Umrißkreis und -Ellipse dargestellt. (Wir maßen in senkrechter und horizontaler Richtung, wie es Abb. 3 erläutert.)

Tabelle 2.

Maßstab	*Amplitude*			
	des Kreises ($r = 2$ cm)		der Ellipse (lange Halbachse = 2 cm)	
	in senkrechter Richtung	in horizontaler Richtung	in senkrechter Richtung	in horizontaler Richtung
bleibt	etwa 2,5 mm	etwas mehr als 3 mm	etwa 2 mm	etwas mehr als 2 mm
verschwindet	etwa 2 mm	etwa 3 mm	etwa 1,5 mm	etwa 2 mm

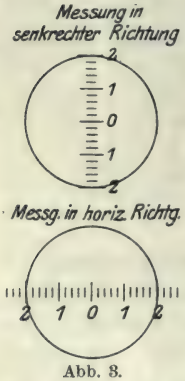


Abb. 8.

Die γ-Bewegung auf der Peripherie hat also eine Amplitude von 10—15% des Radius. Da sich gegenüber liegende Stellen nach entgegengesetzter Richtung bewegen, so erreicht die Ausdehnung unter Umständen den Wert von 6—7 mm.

Die Konturbewegung des Flächenkreises war viel schwieriger zu erfassen. Die Vpen stimmen darin überein, daß sie recht gering sei. Im Höchstfall erreicht die Amplitude $1^1/_2$ mm.

§ 8. Unsere neu gewonnene Versuchsanordnung war uns auch in anderer Hinsicht sehr wertvoll. Mit ihrer Hilfe gelang uns die Untersuchung:

III. Der gegenseitigen Beeinflussung von γ-Phänomen und Figurgröße.

Hier müssen wir trennen:

1. Die Änderungen der scheinbaren Größe des Objektes, die hervorgerufen werden durch die γ-Bewegung bzw. durch Änderung der Expositionszeit und Intensität.

2. Den Einfluß der Größe des Reizobjektes auf die spezifischen Momente des γ-Phänomens.

Abb. 4.

1. Wir stellen die Frage: Ist die scheinbare Größe der exponierten Figuren eine Funktion der Expositionszeit? Zu ihrer Beantwortung brachten wir wieder unser Vergleichsobjekt ins Gesichtsfeld. Um die Anordnung möglichst einfach zu gestalten, boten wir jetzt nicht einen ausgefüllten Maßstab, sondern brachten in geeigneter Entfernung voneinander zwei kleine helle Striche (1 mm breit und 3 mm lang) im Gesichtsfeld an. Ihr Abstand war einmal größer, dann gleich, dann kleiner als der Durchmesser der Figur in Ruhe. Der erste Fall ist in neben-

stehender Figur zur Erläuterung dargestellt, wie er sich dem Vl bei der Einstellung des Objektes darbot. Jetzt wurden durch Variation der Expositionszeit unserer Figur verschiedene Grade von γ-Bewegung erteilt. Die Vp hatte anzugeben, ob ihr der Kreis bzw. die Ellipse gleich, größer oder kleiner als das Maß erschein, das dauernd exponiert war, aber kurz vor der Figurexposition für diese Zeit verschwand.

Dabei stellte sich heraus: Die Figur erscheint bei ihrem Aufleuchten in allen Stadien, in welchen γ-Bewegung auftritt, kleiner, als ihrer Größe in Ruhe entspricht. Sie wächst in der Ausdehnungsphase ihrer Bewegung bis zur vollen Größe an, ja, schlägt im Optimalstadium sogar manchmal ein Stück darüber hinaus. In der Zusammenziehungsphase geht die Größe dann wieder beträchtlich zurück. Bei kurzer Expositionszeit (kürzer als Optimalstadium) wird die Ruhegröße auch im Zustand größter Ausdehnung nicht erreicht. Die scheinbare Größe nimmt also mit der Expositionszeit ab[1]). Mit Abnahme der Intensität nimmt sie im Optimalstadium ebenfalls ab.

Wir veranschaulichen einige der zahlreichen Versuchsreihen in folgenden Tabellen. Der Durchmesser der Figur ist 40 mm. Das Ver-

Tabelle 3.

Maßstab	Senkrechte Ellipse, senkrecht gemessen erscheint bei			
	110 σ	85 σ	53 σ	28 σ
41 mm	kleiner	kleiner	kleiner	kleiner
40 mm	gleich	kleiner	kleiner	kleiner
39 mm	größer	gleich	größer oder gleich	gleich
38 mm	größer	größer	größer	größer

Tabelle 4.

Maßstab	Horizontale Ellipse horizontal gemessen erscheint			
	110 σ	85 σ	28 σ	53 σ
41 mm	kleiner	kleiner	kleiner	kleiner
40 mm	gleich oder kleiner	kleiner	kleiner	kleiner
39 mm	größer	größer	gleich (?)	gleich oder kleiner
38 mm	größer	größer	größer	größer oder gleich

Tabelle 5.

Maßstab	Kreis senkrecht gemessen erscheint bei			
	110 σ	85 σ	53 σ	28 σ
41 mm	kleiner	kleiner	kleiner	kleiner
40 mm	gleich	kleiner	kleiner	kleiner
39 mm	größer oder gleich	kleiner	kleiner	kleiner
38 mm	größer	größer	gleich oder größer	gleich

[1]) Eine Beobachtung, die schon *Koffka* in seinen Versuchen qualitativ gemacht hat; vgl. *Koffka*, Beiträge IV, a. a. O., S. 271.

gleichsmaß beträgt 41; 40; 39; 38 mm. In der linken Spalte der Tabelle ist die Größe des Maßes angegeben, auf der rechten Seite findet sich die Aussage, wie die Figur bei wechselnder Expositionszeit im Zustand größter Ausdehnung erschien. Beim Auftreten und Verschwinden war sie, wie erwähnt, stets kleiner.

Die Tabellen zeigen eindeutig, daß die Verkürzung der Expositionszeit unter eine gewisse Grenze die scheinbare Größe der Figur verkleinert. Bei sehr kurzer Expositionszeit stimmt der Figurdurchmesser mit einem Maß überein, welches im Ruhezustand kleiner war. So kommt bei dem zu kleinen Maß von 39 mm in kurzer Expositionszeit doch das Urteil „gleich" zustande.

In ganz derselben Richtung lagen die Ergebnisse, welche wir in einer andern zur Beantwortung unserer Frage angestellten Versuchsreihe erhielten. Wir boten hier in unserer ursprünglichen Versuchsanordnung zwei kongruente Ellipsen, die in Ruhe auch subjektiv vollkommen gleich erschienen, dicht nebeneinander im Gesichtsfeld und exponierten mittels des damals hinter dem Tachistoskoprade stehenden Prismas und der getrennten Schlitze die beiden Ellipsen verschieden lange, so daß sie zwar gleichzeitig erschienen, aber zu verschiedenen Zeiten verschwanden. Das Ergebnis war auch hier: Die kürzer exponierte Ellipse erscheint in allen Stadien, in denen überhaupt γ-Bewegung auftritt, kleiner als die länger exponierte Ellipse, wofern nur der Zeitunterschied genügend groß ist. (Das Verhältnis der Sektoren durfte nicht größer sein als 1 : 4.)

Die quantitativen Resultate passen gut zu früheren: Der Kreis zeigt die größte, die senkrechte Ellipse die kleinste Amplitude, und der Kreis zeigt auch die stärkste Tendenz zur Verkleinerung mit abnehmender Expositionszeit, wie wir oben in Tabelle 5 sahen. Wir finden hier eine deutliche Übereinstimmung unter dem Einfluß des später zu erörternden Gestaltfaktors. Immerhin ist die Verkleinerung quantitativ nicht von hohem Betrag. Im Maximum erreicht sie 2 mm, also 5%. Doch ist zu erwarten, daß bei noch kürzerer Expositionszeit auch noch stärkere Grade von Verkleinerung auftreten werden. Außerdem ist zu bedenken, daß gerade die auf den Vergleich mit einem vorher dargebotenen Maßstab angelegten Versuche Bedingungen geschaffen haben können, die der auftretenden Verkleinerung entgegenwirken.

Schon früher hatten wir auch in der *Kenkel*schen Versuchsanordnung über die scheinbare Größe einer geschlossenen Figur (z. B. der Ellipse) verglichen mit einem Maßstab einige Versuche angestellt. Das Maß geriet damals natürlich selbst mit in γ-Bewegung, da es ja kurzzeitig exponiert war. Die Sektoren waren so eingestellt, daß erst der Maßstab, dann die Ellipse erschien. Auch bei gleicher Expositionszeit für Ellipse und Maß zeigte sich damals, daß die Ellipse in Bewegung eine Spur

kleiner erschien als das kurz vorher gesehene Maß. Die Bewegung selbst war dabei an der Ellipse stärker als am Maß[1]).

2. Die Frage des Einflusses der Figurgröße auf die spezifischen Momente des γ-Phänomens prüften wir in der einfachen Anordnung, in welcher wir auch Zeit- und Intensitätseinflüsse verfolgt hatten. Wir beobachteten in E.-B. Ohne Wissen der Versuchsperson wurde plötzlich ein formgleiches, aber kleineres oder größeres Objekt geboten. Es zeigte sich:

Bei Figuren geringster Größe sind Amplitude und Wucht der γ-Bewegung sehr klein. Mit der Größe der Figuren nehmen sie rasch zu, solange die Objekte gut überschaubar sind. Sobald diese Grenze überschritten ist, verliert die Bewegung ihren einheitlichen Charakter. Die Figur verliert dann ihren straffen Gestaltzusammenhang, die Richtung der Bewegung ist nicht mehr streng radiär, sondern in verschiedenen Teilen der Figur systemlos nach verschiedenen Gegenden des Gesichtsfeldes gewandt.

Damit haben wir die Beziehungen von Expositionszeit, Reizgröße und Reizstärke besprochen. Sie wirken auf Qualität und Größe der γ-Bewegung im ganzen stark ein, lassen ihre Verteilung und Richtung im allgemeinen unberührt. Nur sehr erhebliche Größe des Objektes hat auch einen richtungsändernden Einfluß. Die wesentlichen Ergebnisse unserer Untersuchungen wollen wir an dieser Stelle in ein paar kurzen Sätzen zusammenfassen:

1. Qualität und Betrag der γ-Bewegung ändern sich mit der Expositionszeit, und zwar so, daß bei einer gewissen mittleren Exposition ein Optimum an Eindringlichkeit, Amplitude und Wucht erreicht wird.

2. Sie ändern sich mit der Intensität, und zwar qualitativ in dem Sinne, daß die Bewegung bei großer Intensität rasch und wuchtig, bei kleiner Intensität langsam und ruhig vor sich geht, — quantitativ bei einfachen Objekten ohne festen Gestaltzusammenhang in dem Sinne, daß ihr Betrag mit der Intensität rasch zunimmt. Doch hat sich uns ja gezeigt, daß die Intensität bei gewissen fest geschlossenen Figuren auch in Richtung einer Steigerung des Gestaltzusammenhanges wirkt, ein Einfluß, der jene erste Wirkung dann verdeckt.

3. Bei kleinen Objekten ist die Bewegung schwächer als bei großen. Bei unüberschaubaren Objekten ist eine einheitliche Bewegung nicht mehr vorhanden.

4. Die scheinbare Größe des Objektes nimmt mit abnehmender Expositionszeit (und abnehmender Intensität) ab.

---

[1]) *Kenkel*, fand schon, daß ein einfacher Strich weniger γ-Bewegung macht als die *Müller-Lyer*schen Figuren, a. a. O., S. 403.

§ 9. Haben wir uns bisher mit der Größe der Bewegung (Wucht, Amplitude usw.) befaßt, so suchen wir jetzt Aufschluß über die Bewegungsverteilung und finden sie wesentlich abhängig von:

IV. Der Reizkonfiguration.

Erinnern wir uns zunächst, daß unter Reizkonfiguration lediglich die Verteilung der die Erregung des Sinnesorgans veranlassenden Raumelemente verstanden sein soll. Sie können in geschlossenen Figuren so gut wie etwa in regellosen Punkthaufen wirksam werden.

Wie wurde die Bewegung bei geschlossenen Figuren erlebt? Wir boten:

1. Den Kreis: Die Bewegung ist *nicht* gleichmäßig verteilt, sondern in horizontaler Richtung stärker als in vertikaler. Sie ist aber in Richtung aller Radien vorhanden und wird gerade beim Kreis sehr deutlich wahrgenommen.

Schon hier stoßen wir auf die bedeutsamen Erscheinungen, denen die Inhomogeneität unseres Sehraums zur Ursache dient. *Köhler*[1]) weist nachdrücklich darauf hin, und schon *Stumpf*[2]) hat sich in seiner Schrift „Zur Einteilung der Wissenschaften" über sie ausgesprochen. Ich komme darauf unter dem Gesichtspunkt der Gestalteinflüsse ausführlich zurück.

2. Die Ellipse: Auch hier war die Bewegung in horizontaler Richtung am stärksten, so daß bei stehender die schwach gekrümmten, bei liegender die stark gekrümmten Stellen am meisten nach außen und zurück schlugen. In schräger Stellung überwiegt die Bewegung in Richtung der großen Achse. Infolgedessen macht die Ellipse die größten Ausschläge, wenn sie liegt, weil hier horizontale Richtung und große Achse, die beide für γ-Bewegung günstig sind, zusammenfallen.

3. Das gleichseitige Dreieck: Steht es auf einer Seite, so ist die Grundlinie ruhig, die Schenkel des Spitzenwinkels schlagen heftig nach oben-außen und zurück. Bei großer Geschwindigkeit stößt die Spitze heftig nach oben vor. — Steht es schief, so bewegen sich alle 3 Seiten gleich weit von der Mitte fort und zurück.

4. Das Quadrat: Liegt es auf einer Seite, so verschieben sich die Seiten parallel zu sich selbst nach außen und zurück, die seitlichen am stärksten[3]), die obere weniger, die untere fast gar nicht. Steht

[1]) *Wolfg. Köhler*, Die physischen Gestalten in Ruhe und im stationären Zustand. Braunschweig 1920, S. 239.

[2]) *K. Stumpf*, Abh. d. Kgl. Preuß. Akad. d. Wiss., 1906, Sonderausg., S. 72.

[3]) Um festzustellen, ob die besondere Betonung horizontaler Richtung nicht etwa dadurch veranlaßt sei, daß unsere Figuren in horizontaler Richtung auf und wieder abgedeckt wurden, brachten wir wieder unser Fernrohr seitwärts am Tachistoskoprade an, so daß die Abdeckung jetzt in senkrechter Richtung vor sich ging. Auch jetzt blieb die Bewegung in horizontaler Richtung bevorzugt.

es auf einer Ecke, so schießen alle 4 Ecken energisch nach außen und zurück.

An weniger symmetrischen Figuren boten wir:

1. Das Oval: Die Bewegung an der Spitze des Eies ist deutlich bevorzugt gegenüber der Bewegung am stumpfen Ende. Im Optimalstadium bewegt sich die ganze Figur in Richtung dieser Spitze. Besonders deutlich ist das bei liegendem, schrägem und aufrechtem, viel schwächer bei auf der Spitze stehendem Oval.

2. Einen perspektivisch gezeichneten Würfel: Hier schienen sich alle Flächen vom Mittelpunkt weg und zurück zu bewegen. Sie gingen ungehindert auch in die Tiefe. Sieht man diesen Würfel als unregelmäßiges Sechseck, so ist die Bewegung allgemein stärker und gleichmäßig nach allen Gegenden des Gesichtsfeldes in einer Ebene gerichtet.

3. Einen einzelnen geraden Strich: Er zeigt sehr wenig Bewegung[1]), streckt sich eine Spur und geht wieder zurück. Tritt er phänomenal bei ungeändertem Reiz als schmales Rechteck auf, so wird die Bewegung zusehends stärker.

4. Einen einzelnen Punkt: Er zeigt nur bei wenigen Vpen geringe Bewegung. Bei D.-B. tritt ein gewisses Schwanken in seiner Raumlage ein, bei welchem keine bestimmte Raumlage bevorzugt ist.

5. Einen unregelmäßigen Punkthaufen: Er zeigt nur im Optimalstadium geringe Bewegung. Doch ändert sich das Bild mit einem Schlage, wenn sich einzelne regelmäßige Figuren aus ihm herausstrukturieren. Es kommen fast nur Dreiecke und Vierecke zustande. Sie machen bei größerer Expositionszeit bis etwa zum Optimalstadium ausladende Ausdehnung und Zusammenziehung, ohne sich gegenseitig stark voneinander zu entfernen, bleiben dagegen bei kürzerer Expositionszeit in ihrer Größe ziemlich gleich, um desto energischer von der Mitte des Ganzen her auseinanderzustreben.

Abb. 5.

Abb. 6.

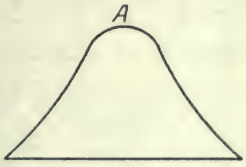


Abb. 7.

6. Stumpfen wir den Winkel an der Spitze unseres Dreiecks[2]) ab, wie es Abb. 6 zeigt, so daß ein zuckerhutartiges Gebilde entsteht, so ist nicht mehr, wie eben unter 3 angegeben, die Spitze betont, sondern die Stelle *A* bleibt fast ruhig, die Grundlinie streckt sich ganz erheblich. Spitzen wir die Basiswinkel weiter zu (vgl. Abb. 7), so schießen

[1]) Vgl. *Kenkel*, a. a. O., S. 403.

[2]) Es sah aus, wie es Abb. 5 wiedergibt.

diese Ecken äußerst heftig nach außen und zurück, die obere Rundung A strebt nicht mehr nach außen, wird eher zur Mitte hingezogen.

Wir untersuchen weiter „beschädigte" symmetrische Figuren und stellen dabei fest:

1. Fehlt in Strichkreis und Strichellipse nur ein kleiner Teil, so zeigen die freien Enden die heftigste Tendenz, sich zur vollen Figur zu schließen. Das allgemeine Nachaußenstreben bleibt unverändert wie bei der unbeschädigten Figur. Fehlt über ein Viertel der Kontur, so ist am stärksten die Mitte des erhaltenen Teiles von Bewegung ergriffen, die freien Enden strecken sich nicht mehr, schlagen nur schwach in Richtung ihrer Normalen. Die Bewegung ist deutlich schwächer als bei der Vollfigur und wird auch bei Abnahme der Größe des erhaltenen Konturstückes schwächer. Bei der senkrechten Ellipse, die, wenn sie vollständig geboten wird, horizontal betonte Bewegung macht, wie es in Abb. 8 angedeutet ist, tritt, wenn ein gewisses Stück der schwach konvexen Strecken fehlt, sobald „2 Einzelbogen" statt der Ellipse gesehen werden, starke Betonung der Bewegung nach oben und nach unten ein (vgl. Abb. 9). „Die Stücke fliegen auseinander."

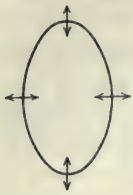


Abb. 8.

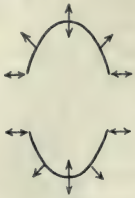


Abb. 9.

2. Ist vom Dreieck, wenn wir es in einer Stellung exponieren, daß keine Ecke bevorzugt wird, eine Ecke verdeckt, so ändert das zunächst wenig. Die unvollständige Ecke zeigt, wie oben Kreis und Ellipse, wenn auch nicht so stark, die Tendenz, sich zu schließen. Erst wenn über die Hälfte einer Seite verschwunden ist, tritt eine Änderung in dem Schwerpunkt der Bewegung ein. Sie ist stärker auf der erhaltenen Seite, findet auf der verdeckten kaum noch statt (vgl. die Abb. 10, 11, 12). Wird das Dreieck unterteilt, so daß an allen 3 Seiten je ein Stück fehlt, so ändert auch dies zunächst nichts. Einzelne Vpen merken erst gar nicht, daß die Seiten unterbrochen sind. Wird das fehlende Stück größer, so tritt ganz plötzlich ein Umschwung in der Bewegung ein: Man sieht 3 Winkel, die lebhaft mit den Schenkeln schlagen und sich etwas voneinander fortbewegen. Fehlt etwas weniger an den Seiten, so tritt manchmal bei ungeänderter Reizkonfiguration ein ganz anderes Erlebnis auf, der Umriß bewegt sich nicht sehr stark, das Infeld der Figur scheint aber heftig durch die Lücken nach außen zu strömen.

Abb. 10.

Abb. 11.

Abb. 12.

Außerdem wurden noch eine ganze Reihe besonders gearteter Figuren geboten, deren Bewegungserscheinungen wir im III. Teil besprechen werden.

Aus den jetzt mitgeteilten Tatsachen geht hervor, daß die Raumlage der Figur von großem Einfluß auf die Bewegung ist. Im allgemeinen sind 2 Richtungen für die Bewegung besonders bevorzugt, die horizontale und die Richtung nach oben. Die Bewegung nach unten ist im Gegensatz dazu sehr selten, Bewegung an spitzen Stellen unserer Figuren ist stärker als an runden. Perspektivische Figuren zeigen auch in der dritten Dimension Bewegung.

Dritter Teil.

Das γ-Phänomen in seiner Abhängigkeit von Subjektsfaktoren.

§ 10. Mit den eben geschilderten Untersuchungen haben wir den Einfluß der Reizfaktoren erschöpft. Schon im letzten Kapitel waren wir des öfteren gezwungen, Ausdrücke wie „geschlossene Gestalt", „einfache Gestalt", „Einstellung" zu gebrauchen. Wir suchen jetzt die Wirkung alles dessen zu klären, was zu den Faktoren des erlebenden Subjekts gehört. Wir haben hier zu betrachten:

I. Relativ konstante Faktoren.

Sie sind bedingt:

a) Durch den Bau unseres optischen Sektors, auf welchen wir hier nicht näher einzugehen brauchen.

b) Durch den psychischen Gesamthabitus der Vp.

Zu diesem Gesamthabitus gehört, wie wir jetzt näher sehen werden, auch eine gewisse Einstellung dem Wahrzunehmenden überhaupt gegenüber. Erinnern wir uns noch einmal unserer Ausführungen über die ersten Eindrücke unserer Vpen. Wir stellten fest, daß für einzelne von ihnen das γ-Phänomen nicht auftrat. Herr Prof. *Messer*, der mehrmals die Güte hatte, für eine Versuchsstunde an meinen Untersuchungen teilzunehmen, sah in allen Stadien keine nennenswerte Bewegung. Er sagte ungefähr folgendermaßen aus: „Mir ist eine Figur gegeben, sie leuchtet auf und verschwindet, Bewegungen oder Größenänderung sehe ich nicht." Ähnlich ging es bei Vp *Müller*. Sie sagte auch nach längerer D.-B.: „Die Figur blitzt auf und ist schon wieder weg. Ob sich während der Expositionszeit an ihr etwas änderte, kann ich nicht sagen. Bewegung war nicht da." Diese Beobachtungen stehen im schärfsten Gegensatz zu der Tatsache, daß alle unsere Vpen, nach dem sie γ-Bewegung erst einmal deutlich gesehen hatten, im Optimalstadium, ja auch in vielen anderen Stadien bei unseren Figuren es nicht fertig brachten, die Figuren in Ruhe zu sehen. Die Bewegung trat für sie zwangsmäßig auf wie irgendein Wahrnehmungsphänomen.

Dieser Sachverhalt veranlaßte uns zu folgenden Überlegungen: Kurze Exposition wirkt allgemein dahin, den Figuren ihre Festigkeit zu nehmen. Es müssen also bei den Beobachtern, die unter unseren Bedingungen keine γ-Bewegung sahen, andere, die Figuren fixierende Faktoren von besonders starker Wirkung sein. Sollte sich der Einfluß solcher Faktoren nicht auch bei den anderen Beobachtern nachweisen lassen? Es lag nahe, zur Klärung der Verhältnisse Objekte zu exponieren, die einen stärkeren „Dingcharakter" besitzen als bloße Zeichnungen. Gegenstände sehr starken Dingcharakters zu finden, war nicht schwer. Es brauchte ja nur ein „Gegenstand des täglichen Lebens" zu sein. Um ein möglichst einfaches Objekt zu haben, boten wir eine Citrone und einen Würfel aus Pappe. Viel geringer mußte er schon sein bei Gegenständen, die zwar noch aus festem Material hergestellt waren, denen aber die Flächenfüllung fehlte: bei Drahtfiguren. Wir verfertigten uns aus Blumendraht einen Würfel und zwei in aufeinander senkrecht stehenden Ebenen liegende Kreise und strichen die Gebilde weiß an. Sehr nahe den Zeichnungen stehen mußten schon perspektivisch gezeichnete Figuren. Andrerseits aber mußten sie doch noch weit engere Beziehungen zu wirklichen Dingen haben, als sie flächenhaften Zeichnungen eigen sind.

Wir boten also unsern geübten Vpen unsere neuen Objekte dar. Und siehe da: Erschienen die „Dinge" Citrone und Würfel im Gesichtsfeld, so fehlte γ-Bewegung ihnen selbst fast ganz. Dafür aber war irgendwie außerhalb des Gegenstandes im Gesichtsfeld eine nicht zu lokalisierende, nach Richtung und Größe unbestimmte und schwankende Bewegung. Nur für Vp *Hartmann* zeigte der Gegenstand auch jetzt deutliche Bewegung. Erst nach längeren Versuchen gelang es auch den anderen Vpen, an diesen Objekten γ-Bewegung zu sehen, und zwar gelang das zuerst, wenn die Gegenstände, wie es ja im Fernrohrgesichtsfeld leicht möglich ist, stark flächenhaft gesehen wurden. Unsere Citrone erschien dann einfach als Kreis, der heftige Ausdehnung und Zusammenziehung machte, der Würfel als unregelmäßiges Sechseck in starker Bewegung. Dabei konnte phänomenal plötzlich, ohne Veränderung der Reizlage, ein Umschnappen in die körperhafte Auffassung eintreten: „Ah, jetzt ist es eine Citrone (bzw. ein Würfel), jetzt ist aber kaum noch Bewegung da!" (Vp *Koffka*.)

Bei unseren Drahtfiguren zeigte sich folgendes: Werden die Figuren plastisch und dinghaft gesehen, so sind sie relativ ruhig, werden sie flächenhaft gesehen — die beiden Kreise als zwei sich nicht deckende Ellipsen, der Würfel als unregelmäßiges Sechseck — so ist sofort gute Bewegung da. Bei D.-B. zeigt sich auch für die Drahtfiguren nach einigen Beobachtungen lebhafte γ-Bewegung. Sie ist aber auch dann stärker bei der flächenhaften, als bei der plastischen Figur.

Endlich boten wir unsere perspektivisch gezeichnete Figur. Hier war in allen Fällen starke Bewegung da[1]), ob die Figur nun als flache, geometrische Zeichnung oder plastisch gesehen wurde. Dabei ging die Bewegung, wie sich ja auch früher schon gezeigt hatte, deutlich in die dritte Dimension.

Diese Beobachtungen lassen das Befremden, welches zunächst bei der Einsicht aufkommt, daß für einige unserer Vpen γ-Bewegung nicht existiert, verschwinden. Von diesen Beobachtern werden auch auf unsere Zeichnungen die charakteristischen Eigenschaften dinghafter Gegenstände übertragen, sie werden „in Dingstruktur", „als Dinge" wahrgenommen. Eine Citrone macht auch für eine geübte Vp keine γ-Bewegung. Zur Dingstruktur gehört eben die Starrheit, Unbeweglichkeit als wesentliche Struktureigenschaft. Was im Gesichtsfeld sonst vorhanden ist, geht in dem bedeutungs- und bestimmungslosen Grund[2]) (im Gegensatz zur beachteten, feste Struktur habenden Figur) vor sich. Ganz ähnlich erleben unsere besonderen Beobachter auch gezeichnete Figuren. Für sie ist auch die Zeichnung etwas Dinghaftes, in seinen physikalischen Bedingungen durchaus Festgelegtes, und für sie gibt es auch an ihr nur solche Vorgänge, die unter Wahrung des Dingcharakters möglich sind. Ihnen gegenüber steht die große Zahl der Vpen, welche die γ-Bewegung alsbald sahen.

Wie kommt es nun, daß diese Beobachter die Zeichnung anders sehen als jene ersten? Meiner Meinung nach handelt es sich hier um eine ganz besondere Art psychischer Einstellung. Und ich erinnere mich noch deutlich, wie diese bei meinen ersten Beobachtungen über das Sehen von Bewegungen aus jener ursprünglichen, die meines Erachtens die allgemeine ist, erst allmählich zustande kam. Unter teleologischem Gesichtspunkt ist es ohne weiteres zu verstehen, warum gerade jene Einstellung, welche γ-Bewegung nicht sehen läßt, die primäre ist. Das Lebewesen hat die Aufgabe, sich in der Umwelt zu orientieren, diese muß in einem festen ausgebildeten Zustand erlebt werden. Würden wir die γ-Bewegung in ihrem ganzen Ausmaß ständig sehen, so würden bei jeder Blickwanderung die uns umgebenden Gegenstände sich in heftiger Ausdehnung bzw. Zusammenziehung befinden; es wäre uns sehr erschwert, uns zurecht zu finden. Die γ-Bewegung ist der Ausdruck des Funktionierens unseres Nervensystems. Auf

[1]) Bei einer gewissen Expositionszeit, welche in den Kurven des Diagramm I den Stellen einer Unterbrechung des Optimalstadiums entspricht, zeigte sich bei D. B. eine außerordentliche Tendenz zur Inversion, und zwar erschien die sich wandelnde Figur in lebhafter Bewegung aus einer Lage in die andere, z. B. der Würfel aus einer Lage, in der er von links oben, in eine Lage, in der er von rechts unten gesehen wurde.

[2]) Vgl. *E. Rubin*, a. a. O., S. 35ff.

den stationären *Endzustand*, der in unserem Sinnesorgan zustande kommt, aber kommt es uns *praktisch* an, nicht auf den dynamischen Vorgang, der ihm vorausgeht. Dieser ist es jedoch gerade, der unser theoretisches Interesse geweckt hat[1]). Es muß nach unseren Überlegungen prinzipiell die Möglichkeit vorhanden sein, daß auch jene besonderen Beobachter die γ-Bewegung noch sehen werden.

Aber auch von ganz anderem Gesichtspunkt aus sind diese Untersuchungen sehr interessant. Wir fanden hier eine gewisse nähere Beziehung zwischen γ-Bewegung und räumlichem Sehen. Natürlich können wir hier nicht über den räumlichen Eindruck reden, wie er durch Reizung disparater Netzhautstellen binokular hervorgerufen wird; zu einer Prüfung des γ-Phänomens unter diesen Bedingungen hätten wir die Versuchsanordnung durchaus ändern müssen, was aus technischen Gründen nicht durchführbar war[2]). Das muß also späterer Bearbeitung vorbehalten bleiben. Aber auch monokular kennen wir ja ein gutes räumliches Sehen. Von welchen Subjektsfaktoren dies im besonderen abhängig ist, darauf können wir hier nicht näher eingehen. Doch sei jetzt betont:

1. Auch bei kürzester Expositionszeit ergeben perspektivisch gezeichnete Figuren einen sehr guten Tiefeneindruck[3]).

2. γ-Bewegung ist stärker bei flächenhaft gesehenen Figuren, als bei perspektivisch gesehenen.

§ 11. Nach dieser Abschweifung kehren wir zur systematischen Besprechung zurück und untersuchen:

II. schwankende Subjektsfaktoren.

Sie sind bedingt einerseits durch größere oder geringere Ermüdung des Sinnesorgans, andererseits durch das Übungsstadium der betreffenden Vp.

Besonders der Übung kam für die Bewegungserlebnisse eine größere Bedeutung zu. Vor allem war natürlich maßgebend das Übungsstadium, in welchem sich die Vp in psychologischer Beobachtung überhaupt,

[1]) Die Festigkeit, in der der Dingcharakter beharrt, ist bei verschiedenen Menschen sehr verschieden. Für psychologische Beobachtung ist es oft günstig, wenn sie nicht zu stark ist. Es ist wohl überhaupt eine spezifische Eigenart dessen, was man „Selbstwahrnehmung" genannt hat, daß man Wahrnehmungen unter Lösung von festen (z. B. dinglichen) Strukturen ausführt.

[2]) Die deskriptiven Verhältnisse bei haploskopischer Beobachtung ohne Rücksicht auf evtl. γ-Bewegung hat *Luise v. Karpinska* ausführlich behandelt. Experimentelle Beiträge zur Analyse der Tiefenwahrnehmung. Leipzig 1910 als Züricher Doktor-Diss., und Zeitschr. f. Psychol. **57**.

[3]) Das paßt gut zu den Tatsachen des binokularen Tiefensehens, wie sie von *Donders*, *Aubert* und *Helmholtz* festgestellt wurden; auch hier wurden die Figuren schon im elektrischen Funken plastisch gesehen; vgl. *Karpinska*, S. 5.

und besonders im Sehen tachistoskopischer Bewegungen befand. Vpen, die zum ersten Male das γ-Phänomen beobachten, sehen zuerst gar nichts, und das Phänomen bleibt zunächst auch recht schwach, wie schon im § 1 geschildert wurde. Auf der anderen Seite sehen Vpen mit großer Übung, wie Verf., γ-Bewegung, wenigstens eine Phase derselben, bei jedem intensiven Beleuchtungswechsel in der Umgebung, mag nun eine elektrische Glühlampe aufleuchten oder ein Funke überspringen; Lampe wie momentan beleuchtete Gegenstände zeigen erhebliche Tendenz, sich auszudehnen.

Aber auch die vermehrte Übung, die im Laufe einer und derselben Versuchsstunde zustande kommt, ist von gar nicht geringem Einfluß. Wenn Vpen längere Zeit (mehrere Wochen lang) keine Beobachtungen gemacht haben, so ist das Phänomen zu Beginn einer neuen Versuchsstunde immer relativ schwach. Erst nach einigen Beobachtungen wird es energischer und erreicht seine volle Eindringlichkeit. Nach einiger Zeit erscheint bei derselben Reizlage ein Objekt, das zu Anfang der Stunde nur schwache Bewegung zeigte, in heftigster γ-Bewegung begriffen. Ja, selbst für noch kleinere Zeiträume scheint das Gesetz der Übung zu gelten, zeigt sich doch immer wieder der quantitative und qualitative Unterschied im γ-Phänomen bei E.-B. und D.-B. Bei D.-B. steigert sich die Bewegung bis zu außerordentlich großen Ausschlägen, die weit über die höchsten erreichten Grade bei E.-B. hinausgehen[1]).

Mit all diesen Übungseinflüssen kreuzen sich natürlich *Ermüdungs*wirkungen. Gegen Ende einer längeren Versuchszeit bzw. am Schluß der Versuchsstunde werden die Vpen oft sehr schwankend in ihren Aussagen. Sie sehen wohl noch Bewegung, aber weder über ihre Richtung und Größe, noch gar über ihre Verteilung können sie irgendwelche Rechenschaft geben und bleiben schwankend, auch wenn sie das Objekt ungehindert häufiger betrachten können. Werden in solchen Stadien doch Aussagen gemacht, so hat scheinbar die γ-Bewegung für dieselbe Reizanordnung bei mehreren aufeinanderfolgenden Expositionen ganz verschiedenen phänomenalen Charakter: Es heißt einmal „fast ruhig" und dann wieder „heftiges Auseinandergehen und Zusammenziehen". Bei D.-B. tritt die Ermüdung viel rascher ein, als bei E.-B.

Natürlich kommt nicht nur diese im Laufe einer Versuchsreihe hervorgerufene Ermüdung in Betracht, sondern die Klarheit und Eindeutigkeit des Phänomens hängt auch erheblich davon ab, ob sich das beobachtende Individuum in frischem oder ermüdetem Allgemeinzustand befindet.

---

[1]) Vgl. auch *Kenkels* ausführliche Bemerkungen über den Unterschied von E. B. und D. B., a. a. O., S. 430.

§ 12. Wir kommen jetzt:

III. Zu einer Reihe vom Beobachter aktiv variierbarer Faktoren.

Sie können unter Fixation und Aufmerksamkeitsverteilung zusammengefaßt werden.

Für die letztere gilt folgendes. Im allgemeinen lautete bei allen Vpen die Anweisung: „Blickrichtung auf die Mitte, aufmerksame Beachtung des Ganzen!" Unter diesen Bedingungen sind alle bisher angeführten Resultate gewonnen. Weichen wir von unserer Instruktion ab, so ändert sich alsbald das Phänomen in mannigfacher Weise.

Fixiert bleibe zunächst die Mitte. Wir ändern die Aufmerksamkeitsverteilung[1]). Dann zeigt sich ganz allgemein: *Aufmerksame Beachtung fördert hier an der beachteten Stelle die Bewegung.* Beachten wir z. B. bei der senkrechten Ellipse, deren Hauptausschlag, wie oben erwähnt, in horizontaler Richtung vor sich geht, die Spitze, so wird hier die Bewegung viel energischer nach oben gerichtet und scheint die ganze Ellipse mit nach oben zu ziehen. Wird anderseits beim Dreieck, bei dem sich hauptsächlich die Schenkel des spitzen Winkels nach oben bewegen, die Grundlinie aber ruhig bleibt, diese besonders beachtet, so gerät auch sie alsbald in Bewegung. Zunächst streckt sie sich nur, geht dann aber auch nach unten und wieder zurück. Wird endlich im Kreis ein Durchmesser besonders beachtet, so ist die Bewegung der Peripherie in Richtung dieses Durchmessers am deutlichsten.

(Dieses Resultat hat eine gewisse Beziehung zu den Ergebnissen *Bethes.* In schwarzem Schirm wurde damals ein 20—30 cm breiter Streifen [Dicke 1—2 cm] von hinten her durch einen Induktionsfunken erleuchtet. Man hat stets den Eindruck, daß die Helligkeit von irgendeinem Punkt aus über das Papier hinhuscht. Richtet man die Aufmerksamkeit auf die Mitte des Streifens, so breitet sich das Licht von hier nach beiden Seiten aus, meist mit Bevorzugung einer Seite. „Ohne daß man den Fixationspunkt ändert, kann man jetzt willkürlich die Lichtbewegung vom rechten oder vom linken Ende des Streifens ausgehen lassen, je nachdem man die Aufmerksamkeit nach rechts oder nach links wendet." Man sieht, auch hier handelt es sich um eine Änderung des Bewegungscharakters mit der Aufmerksamkeitsverteilung. Doch wirkt die Aufmerksamkeit bei *Bethe* in dem Sinne, daß die Bewegung von der aufmerksamkeitsbetonten Stelle auszugehen scheint, während bei uns ganz allgemein an aufmerksamkeitsbetonten Stellen die Bewegung stärker wird.)

§ 13. Ganz anders wirkt die *Fixation* einer Stelle. Über ihren Einfluß haben wir eingehende Untersuchungen angestellt. Unsere erste Versuchsanordnung war so, daß wir mittels des zweiten Schlitzsektors uns im Gesichtsfeld einen Fixationspunkt verschafften. Er wurde in derselben oder ähnlicher Dauer wie das Reizobjekt selbst geboten, und

[1]) Jede derartige Aufmerksamkeitsänderung war mit einer gewissen Willensaktion verbunden, die natürliche und angenehme Verteilung war den Vpen die oben an erster Stelle erwähnte.

zwar gleichzeitig. In diesem Fall erschien der Punkt als Punkt in der Figur. Seine Einführung hatte sofort eine erhebliche Änderung des Phänomens zur Folge. Bei Fixation ist die Bewegung in der Nähe des Fixationspunktes schwächer, an entfernteren Stellen stärker, als normalerweise. Das führt unter Umständen zu einer Deformation der gegebenen Figur, so besonders wenn er nahe der Kontur liegt. Der Punkt scheint z. B. die benachbarte Stelle der Kreisperipherie bei sich festzuhalten, wenn er innen liegt, ihn von sich fernzuhalten, wenn er außen liegt. (Der Kreis nimmt in ersterem Falle manchmal eine zum Viereck neigende Form an.) Um so heftiger ist dann der Ausschlag an den übrigen Stellen der Peripherie. Die Abb. 13 u. 14 erläutern die Verhältnisse. Sie zeigen das Bild, das sich den Vpen auf dem Höhepunkt der Bewegung darbot. Auch beim Dreieck fand sich in der dem Fixationspunkt benachbarten Seite eine zum Punkt konkave leichte Eindellung.

Abb. 13.

Abb. 14.

Andererseits wurde der Punkt in solchen Fällen manchmal, besonders von Vp *Schreiber*, an einer Stelle der Figur gesehen, die der wirklichen, durch die Reizanordnung bedingten, Lage nicht entsprach. So erschien unser Punkt, wenn er etwa um ein Fünftel des Radius von der Mitte des Kreises entfernt war, bei den ersten Beobachtungen durchaus als Mittelpunkt. Klärte man die Vp auf, so sah sie ihn später in richtiger Lage[1]).

Endlich zeigte der Punkt in manchen Stadien selbst energische Bewegung, besonders wenn er in D.-B. mehrere Male geboten wurde, dann die Figur mit dem Punkt erschien. Lag er, wie im vorhin beschriebenen Versuch, nahe der Mitte, so zeigte er eine deutliche Bewegung zur Mitte hin. Seine Anfangslage entsprach der Reizanordnung, seine Endlage war der Mittelpunkt des Kreises. Dieses Bewegungsphänomen zeichnet sich dadurch aus, daß nur seine Ausgangsphase reizbedingt ist, während im Sinn der Endphase einzig und allein die Tendenz zur „guten Gestalt" wirkt.

---

[1]) Das erinnert an gewisse Ergebnisse bei *Fuchs*, Untersuchungen über das Sehen der Hemianopiker und Hemiamblyopiker. Zeitschr. f. Psychol. **84** u. **86**, nach denen die „totalisierende Gestaltauffassung" bei Hemianopikern durch kritisches Verhalten, Richtung der Aufmerksamkeit auf das geschädigte Feld, beeinträchtigt und schließlich zerstört wird. Ferner gleicht sich bei Hemianopikern, die über ihren Defekt aufgeklärt worden sind, das Sehfeld der Form des Gesichtsfeldes an, während es vorher durchaus normale Form hatte. Auch bei *Fuchs* ergab sich die Lage des verlagerten Punktes stets aus der Struktur des *ganzen* Gesichtsfeldes. Vgl. *Fuchs*, a. a. O. **84**, 135 f., 138 u. **86**, 18 ff.

Wenn der Punkt innen hart an der Peripherie liegt und einmal mit, einmal ohne Figur geboten wird, so erscheint er ohne Figur an ganz anderer Stelle des Gesichtsfeldes, als mit derselben. Die Stelle würde durchaus einen Punkt außerhalb der Figur entsprechen. In vielen Fällen springt er ruckartig in diese neue Lage hinein. Andererseits macht der Kontur bei diesen Versuchen einen unverhältnismäßig großen Ausschlag und „scheint den Punkt einfangen zu wollen" wie Vp sich ausdrückt (vgl. Abb. 15).

Diese Resultate weisen in dieselbe Richtung, wie die Ergebnisse, die *Fuchs*[1]) bei seinen Versuchen an Hemianopikern fand. Es zeigten sich ihm gewisse Verlagerungserscheinungen, für die allgemein galt: „Die Verlagerung erfolgt in Richtung auf das mit maximaler Aufmerksamkeit herausgefaßte Gebiet, also normalerweise zum Fixationspunkt hin, weil hier das Aufmerksamkeitszentrum zu liegen pflegt." Der Fixationspunkt zeigte immer wieder seinen Charakter als „*Verankerungs*punkt" der erlebten Gestalt. Bei uns ist einmal, wenn er allein gegeben ist, der Fixationspunkt Zentrum der Aufmerksamkeit oder besser des Feldes, im anderen Falle, wenn Fixationspunkt *und* Kreis gegeben sind, *der Kreis* seitwärts. Der Fixationspunkt ändert auch jetzt seine Lage und zwar ganz im *Fuchs*schen Sinne zum Kreise, also zum Gebiet maximaler Aufmerksamkeit hin.

Abb. 15.

Man sieht, wir hatten bei dieser Anordnung mit einer Reihe wichtiger Faktoren zu rechnen. Wir mußten andere Untersuchungen anstellen, um die Wirkung der Fixation rein und ungestört zu erhalten. Das erreichten wir durch Dauerexposition des Fixationspunktes. Das Prisma wurde wieder zwischen Tachistoskop und Fernrohr angebracht. Zu den eigentlichen Versuchen konnte der Fixationspunkt kurz vor der Figurexposition verschwinden, doch so, daß der mit diesem Verschwinden verbundene geringe Schock der Vpen vorüber war, wenn die Exposition einsetzte. Wir konnten aber auch leicht Vergleiche anstellen zum Phänomen, wenn der Fixationspunkt erhalten blieb.

Zu diesem Zweck betrachteten wir zuerst die Figur unter der am Anfang dieses Abschnittes genannten Instruktion (siehe S. 34) und stellten das Maß und die Verteilung der Bewegung fest. Dann boten wir den Fixationspunkt, und nachdem die Vp ihn eine Weile fixiert hatte, erschien die Figur von neuem: Es zeigte sich stets eine Verstärkung der Bewegung im ganzen gegen die vorherige Exposition, außerdem aber war die Verteilung geändert, wie wir eben genauer beschrieben haben. Boten wir jetzt wieder zunächst die Figur allein, dann den Fixationspunkt eine Weile, ließen ihn aber ganz kurz vor einer neuen

[1]) A. a. O., vgl. bes. 84, 116.

Exposition der Figur verschwinden, so war das Maß der Bewegung unserer Figur fast gar nicht geändert. Die veränderte Verteilung der Bewegung war jedoch genau wie vorhin bei bleibendem Fixationspunkt aufs deutlichste zu sehen. Wir können diesen letzten Fall als besonders reine Wirkung der Fixation allein ansehen. Der bleibende Fixationspunkt wird gar zu leicht „Punkt im Kreis", es ist dann sofort eine andere Gesamtgestalt im Gesichtsfeld gegeben. Wie stark Änderung der Lage dieses „Kreispunktes" wirkt, sahen wir schon eben S. 35.

Wir betrachten jetzt die Aussagen, welche bei jener eindeutigsten Anordnung erfolgten (wenn also der Punkt kurz vor der Exposition verschwand), genauer. Im allgemeinen gilt auch jetzt wieder: Eine *fixierte* Stelle und ihre Nachbarschaft zeigt stets relativ *wenig* Bewegung, an entfernteren Stellen ist sie verstärkt. Dieser Einfluß von Fixation tritt bei Umrißfiguren viel stärker auf als bei Flächenfiguren.

Besonders auffallend ist die Wirkung, wenn der Fixationspunkt weit außerhalb der Figur, an der Seite des Gesichtsfeldes liegt. Das Objekt ist dann weniger scharf und klar vorhanden, macht aber eine äußerst heftige Ausdehnungs- und Zusammenziehungsbewegung, wie sie bei Blickrichtung auf die Figur selbst auch unter günstigsten Bedingungen nicht zustande kommt. Die Bewegung nach der vom Fixationspunkt entfernten Seite ist noch stärker, als diejenige nach der ihm zugekehrten Seite.

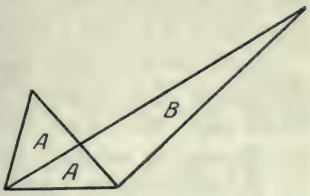


Abb. 16.

Bedeutsam sind in dieser Beziehung auch die Beobachtungen an nebenstehender Figur [Nr. 16[1])], welche ich aus der Arbeit von *Wulf*: „Über die Veränderung von Vorstellungen" entnommen habe[2]). Wir zwangen unsere Vpen hier nicht zu einer bestimmten Blickrichtung durch den Fixationspunkt, sondern forderten sie einfach auf, einen bestimmten Teil der Figur zu fixieren, was bei der scharfen Struktur dieses Objektes allen Beobachtern leicht fiel. Hier zeigte sich:

Fixiert ist die Mitte des kleinen Dreiecks: Die Ecke des lang ausgezogenen Seitendreiecks B stößt mit „unglaublich" großer Amplitude nach außen und zurück.

[1]) Bei Abb. 16 zeigte sich, wie eine Vp zufällig sagte, als sie im Abstand von mehreren Metern, hinten im dunklen Zimmer stehend, das Objekt bei seinem Aufblitzen durch den Sektor betrachtete, daß immer das kleine Basisdreieck eher mit seiner γ-Bewegung fertig war, als die lang ausgezogene Spitze. Auch aus dieser Entfernung, in der die größte Erstreckung dieser Figur sich unter maximal $1^1/_2{}^\circ$ abbildete, sah man deutlich den heftigeren Ausschlag an der spitzen Ecke. Fixation kann also hier nicht der einzige wirksame Faktor sein.

[2]) Siehe Beiträge zur Psychologie der Gestalt. VI. Psychol. Forsch. **1**, 334. 1921.

Fixiert ist die Ecke des langen Dreiecks B: Die Amplitude hier außen ist ungefähr gleich derjenigen des kleinen Basisdreiecks A. (Wir kommen auf die Figur unter anderem Gesichtspunkt noch genauer zurück.)

Auch hier also dasselbe Ergebnis: Bei Objektteilen, die in der Blickrichtung oder nahe dabei liegen, ist der γ-Vorgang von geringerer Amplitude, als bei peripher im Gesichtsfeld liegenden.

Wir sagen zusammenfassend: Aufmerksame Beachtung fördert das Phänomen, Fixation hemmt es.

§ 14. Unsere Untersuchungen im letzten Paragraphen zeigten oft Einflüsse fremder Faktoren, die nicht ganz einheitlich auftraten, aber das Gemeinsame hatten, an das Herausspringen einer so oder so strukturierten Figur mit bestimmtem Verhältnis zum Grunde gekettet zu sein. Wir können diese Faktoren kurz unter dem Namen „Gestaltfaktoren" zusammenfassen und beschäftigen uns jetzt:

IV. mit diesen Gestaltfaktoren.

Wir stehen hier vor der schon rein deskriptiv höchst bedeutsamen Tatsache, daß *Bewegungserlebnis und Gestalterlebnis in enger Beziehung* zueinander stehen. Schon früh, bei unsern ersten Versuchen, die uns die Abhängigkeit des γ-Phänomens von der Expositionszeit dartaten, bemerkten wir: Die γ-Bewegung kann das Gestalterlebnis beeinflussen.

Auch bei kürzester Expositionszeit wird allerdings bei einheitlicher Bewegung eine einfache Figur in ihrer Struktur nicht zerstört, sie bleibt klar und scharf erhalten, sobald aber Teile verschiedene Grade der Bewegung zeigen[1]), tritt eine erhebliche Änderung ein: Entweder die Gestalt zerfällt, oder sie wird in eine andere verwandelt. Ob das eine oder das andere eintritt, und in welcher Richtung im letzten Falle die Änderung der Gestalt vor sich geht, das ist abhängig von der Qualität der gegebenen Gestalt und von ihrer Lage im Sehraum.

Gerade hier zeigt sich die fundamentale Bedeutung der Erkenntnis, daß der phänomenale Raum ein geschlossenes Ganzes bildet, in welchem die einzelnen Elemente nicht selbständig, sondern von den Eigenschaften des Ganzen abhängig sind. Nicht nur die Teile einer wirklich erlebten Figurgestalt sind voneinander abhängig, auch der nicht erfüllte Sehraum an sich hat eine ganz bestimmte Struktur, die auch, wenn er „nur" als Grund auftritt, ihre ganz realen Wirkungen zeitigt. Alles was in horizontaler oder vertikaler Richtung geschieht, ist ein für alle Mal gesetzmäßig unterschieden von bzw. bevorzugt vor dem, was in schiefer Richtung vor sich geht.

Bei unseren Versuchen war der Einfluß der Raumlage sehr auffallend. Kommt bei senkrechter Ellipse eine Deformation erst bei

[1]) Vgl. oben S. 15f.; es handelte sich um Darbietung von Figuren, deren Hälften verschieden lang exponiert waren.

einem Schlitzverhältnis 1 : 10 zustande, so genügt ein solches von 1 : 5 bei schräger Raumlage, um die Eichelform hervorzubringen (vgl. oben S. 16). Das Oval wird nur deformiert, wenn es in schräger Richtung geboten ist. Ganz ähnlich tritt beim Kreise Zerfall bei einem Sektorenverhältnis von 1 : 5 ein, wenn die Trennungslinie im horizontalen Durchmesser liegt, kommt aber schon bei einem Schlitzverhältnis 1:3 zustande, wenn die Trennungslinie der beiden Hälften in schräger Richtung durch das Feld geht.

Aber auch dafür, welches Gestalterlebnis durch eine bestimmte Reizkonfiguration veranlaßt wird, ist die Raumlage des Gebildes maßgebend. Eine senkrechte Ellipse ist eine bessere, stärker strukturierte Gestalt als eine schräge. Sie hat eine Basis und eine Spitze. Die schräge Figur weist viel weniger Verankerungsmomente auf. Die beste und eindeutigste, freilich auch primitivste Gestalt ist der Kreis[1]).

Bei unserer Untersuchung hat sich ergeben: *Je besser die Gestalt, desto seltener tritt Deformation, desto häufiger Zerfall ein.* Der Kreis zeigt entweder, bei geringer Verschiedenheit der Hälften, einheitliche Bewegung oder aber, bei größerer Verschiedenheit (Schlitzverhältnis 1 : 3 oder kleiner) Zerfall in zwei selbständige Halbkreise. Erst die Ellipse zeigt außer diesen beiden Phänomenen in schrägem Zustand leichter, im senkrechten seltener, eine neue Gestalt: in der Anordnung, in welcher der untere Teil ausgebaucht erscheint, die „Eichelform". Liegt der ausgebauchte Teil oben, so tritt auch unter diesen Verhältnissen Zerfall in zwei selbständige Hälften ein.

Viel bedeutsamer aber, als diese Einflüsse der Bewegung auf das Gestalterlebnis, sind ihrerseits die zahlreichen Fälle, bei denen die Gestalt bzw. Struktur des betreffenden Objektes die Verteilung der Bewegung bestimmt. Schon als wir die Wirkung der Reizkonfiguration ganz allgemein betrachteten, mußten wir ja dieser starken Änderungsmöglichkeit des Phänomens Rechnung tragen. Schon hier fiel uns zunächst wieder das Erscheinen bevorzugter Richtungen im Raum auf: Ein Dreieck auf der Grundlinie stehend macht Bewegung nach oben, ein Dreieck auf der Ecke stehend macht Bewegung nach allen Seiten; Kreis- und Ellipsenbewegung sind nach horizontaler Richtung betont; alle Dreiecke und Vierecke, die sich aus einem unregelmäßigen Punkthaufen heraus konstituieren (vgl. oben S. 27), zeigen mindestens eine, meist aber zwei Seiten in horizontaler oder vertikaler Bewegung.

Abgesehen von diesen Bevorzugungen, zeigt auch der Teil des Sehraums, der besonders beachtet wird, ganz allgemein starke Tendenz zur Strukturierung. Bei allen Flächenfiguren tritt schon bei verhältnismäßig langer Expositionszeit im hellen Infeld ein Schatten auf, der sich sehr bald in ganz bestimmter Form zeigt: Sie ist erst rundlich, gleicht

[1]) Zum Begriff der „guten Gestalt" vgl. *Köhler*, a. a. O., S. 248ff.

sich dann aber dem Kontur des betreffenden Objektes, unter Freilassung einer hellen Zone aufs schärfste an und ist im Optimalstadium und bei allen kürzeren Expositionszeiten mit durchaus scharfer Kontur versehen.

Ganz ähnliche Beobachtungen machten wir in einer anderen Versuchsanordnung[1]): Wir boten nicht eine helle Figur auf schwarzem Grund, sondern eine schwarze Figur auf hellem Grund, der schwarze Rahmen wurde beseitigt und an seine Stelle ein großer Bogen weißen Papiers gebracht, so daß im Gesichtsfeld eine gleichmäßig helle Fläche gegeben war. Auf diese Fläche brachten wir aus schwarzem Papier geschnittene Figuren in derselben Größe, wie wir sie früher hell auf dunklem Grunde benutzt hatten. Sobald jetzt (und das trat sehr leicht ein) die Figur (z. B. das Flächendreieck) als ein dunkles Loch, umgeben von einer hellen Fläche erschien, traten auf der vom Grundniveau zum Figurniveau aufgerückten Hellfläche ein oder mehrere Schattenstreifen auf, die sich parallel dem gegebenen Kontur, beim Kreise also als konzentrische Kreise, beim Dreieck als konzentrische größere Dreiecke zusammenschlossen[2]).

Sehr schön konnten wir die gestaltlich bedingten Änderungen in der Richtung unserer γ-Bewegung an Figuren, die entweder in anderer

Abb. 17.

Abb. 18.

Raumlage ein völlig neugestaltetes Bild ergaben oder aber invertierbar waren, endlich an solchen, die einmal zweidimensional, einmal dreidimensional gesehen werden konnten, beobachten. Für die erste Gruppe entnahmen wir der *Wulf*schen Arbeit zwei Figuren. Weisen die Bogen bei Abb. 17 nach oben, so dehnen sie sich aus und drängen nach oben, die schmalen Stückchen *a* und *b* bleiben ruhig. Weisen eben diese schmalen Teile nach oben, so zeigen diese „Mauerzinnen" die heftigste γ-Bewegung. Die Bogen zwischen ihnen sind fast ruhig, die freien Enden bewegen sich im ersten Falle lebhaft, im zweiten fast gar nicht. In

[1]) Diese Versuche wurden noch in den letzten Wochen vom Verfasser angestellt. Vp *Kester* konnte sie durchaus bestätigen. Zu einer weiteren Grundlage der Untersuchungen durfte die Anordnung: schwarze Figur auf hellem Grund, nicht gemacht werden, weil der ständige Wechsel in der Helligkeit des ganzen Gesichtsfeldes beim Vorbeigleiten der Schlitze des Tachistoskoprades, welches ja im übrigen schwarz angestrichen war, überaus störend wirkte. Die Bewegung ist übrigens auch bei dieser Versuchsanordnung nach außen gerichtet, sie ist aber nicht so heftig wie bei der Anordnung: helle Figur auf dunklem Grund.

[2]) Gerade unter diesem Gesichtspunkt scheint mir auch jene Beobachtung *Stiglers* (a. a. O., S. 67 f) bedeutsam zu sein, bei welcher trotz Homogeneität des Netzhautbildes im Sehraum Figuren gesehen wurden, deren Hauptmerkmale konzentrische Ringe von verschiedener Helligkeit waren. (Objekt waren unter objektiver tachistoskopischer Beleuchtung nach Farbe, Größe und Intensität variierbare Kreise.)

vertikaler Richtung geboten, zeigt die Figur viel weniger und nicht bestimmt gerichtete Bewegung. Ganz ähnliche Veränderungen beobachteten wir bei Abb. 18, auch hier war bei Darbietung in horizontaler Lage lebhaftere Bewegung vorhanden, als wenn sie in vertikaler Richtung gezeigt wurde. Manche Vpen sprachen dann von „Bergen und Tälern", die Berge schienen bei der Exposition lebhaft zu wachsen.

In der zweiten Gruppe war bedeutsam Abb. 19, die wir (als Flächenfigur) nach dem Prinzip der *Rubin*schen Becher-Gesichterfigur herstellten. Der Becher macht kräftige Ausdehnungs- und Zusammenziehungsbewegungen. Die Gesichter „wollen aufeinander zu, können aber nicht", die Bewegung ist dann merkwürdig gehemmt. Natürlich ist im letzteren Falle von einem Becher schlechtweg nichts mehr zu sehen.

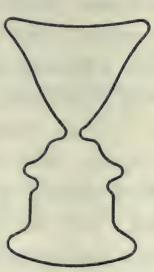


Abb. 19.

Abb. 20.

Abb. 21.

Solche Unterschiede zeigten sich auch bei den ganz unregelmäßigen, invertierbaren Flächenfiguren (Abb. 20 und 21). Abb. 20 sei hier noch besprochen. Sieht die Vp die helle unregelmäßige Fläche, so erscheinen die Stellen *ABCD* in heftigster Bewegung nach außen und zurück, und zwar im Falle der hier gezeichneten Stellung in horizontaler Richtung, im Falle einer Drehung nach links um 90° in Richtung schräg aufwärts. (Sie erschien den Vpen manchmal als „ein mit den Flügeln schlagender Vogel".) Erscheint dagegen die schwarze Fläche außen als Figur, das Infeld als Loch, so ist der innere, vorspringende, klauenförmige Zapfen in heftigster, nach innen vorstoßender Bewegung und behält diese Richtung auch bei, wenn die Figur gedreht ist.

Von den perspektivisch gezeichneten Figuren endlich ist der Würfel besonders lehrreich (Abb. 22). Er vereinigt ja Invertierbarkeit und die Möglichkeit, ihn räumlich, oder als unregelmäßiges Sechseck zu sehen. In diesem Fall hatte er bei weitem die heftigste Bewegung, wie oben schon erwähnt. Trat er perspektivisch auf, so war die Bewegung viel ruhiger und gleichmäßiger, 5 Flächen schienen sich von der 6. und voneinander zu entfernen, während diese ihre Lage im Sehraum beibehielt, sich nur vergrößerte. Diese Fläche war, wenn der Würfel von oben gesehen wurde, die Grundfläche, wenn er von schräg unten gesehen wurde, die hintere Fläche, die dann wie im Raum gleichsam angeheftet erschien.

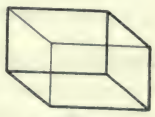


Abb. 22.

Auch die Figur 16 (S. 37) gab in dieser Beziehung Aufschluß. Räumlich erschien sie als zwei unter etwas stumpfem Winkel geneigte drei-

eckige Flächen; die lange Spitze schien nach hinten zu weisen, sie machte ungefähr dieselbe Bewegung, wie das nach vorn weisende kleine Dreieck *A*. Heftiger wurde ihre Bewegung, sobald die Figur flächenhaft gesehen wurde, ja, so stark, daß ihr gegenüber das Dreieck *A* als relativ unbewegt, ganz zurücktrat. Erstaunt aber war eine Versuchsperson, als sie die Figur auf Instruktion hin als „Briefumschlag" sah, dem das obere Dreieck fehlt, „und jetzt bewegt sich die linke Ecke fast gerade so stark als die rechte" (vgl. *Wulf* S. 354. Wir gaben diese Instruktion, weil die Figur unter dieser Auffassung eine andere Veränderungsrichtung der Vorstellung zeigte, als unter der Auffassung zweier Dreiecke).

Ändert sich so die γ-Bewegung mit jeder Änderung des Gestalterlebnisses, obwohl die Reizbedingungen konstant bleiben, so scheint andrerseits in einer einmal vorhandenen Struktur eine gewisse Beharrungstendenz zu liegen. Wie schon erwähnt, bildet sich aus einem regellosem Punkthaufen alsbald eine Gruppe von Dreiecken und Vierecken aus, worauf dann erst deutliche Bewegung erlebt wird. Drehen wir unsern Punkthaufen um etwa 90°, so treten im allgemeinen dieselben Figuren an denselben Stellen auf. Es entsprechen ihnen also objektiv andere Punkte, die auch objektiv nicht die gleichen Figuren bilden; es mag sich phänomenal etwas geändert haben, aber darüber können die Vpen keinen genauen Aufschluß geben, sie sagen, das Phänomen habe sich kaum gegen die frühere Exposition geändert. Bei einer Drehung um kleinere Winkel drehen sich allerdings die einmal entstandenen Figuren mit.

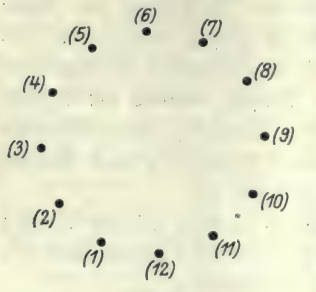


Abb. 23.

Eine eingehende Untersuchung der Gestaltfaktoren ermöglichte die folgende Anordnung:

Wir boten einen *Kreis* aus 12 Punkten (Radius 18 mm, Punktdurchmesser 1 mm) (ich darf den Ausdruck „Kreis" schon gebrauchen, weil bei unseren tachistoskopischen Darbietungen dieses Objektes stets ein Kreis, nie etwa ein regelmäßiges Zwölfeck gesehen wurde), von welchen ein Punkt ohne Wissen der Vp verschiebbar war. Der Beobachter gab an, was für eine Figur er sehe, ob ihm ein Punkt besonders auffalle, was er an Bewegung sehe und wie deren Verteilung sei.

Da fällt an allen Aussagen auf: Offene, unvollständige, unfertige Gebilde werden allgemein selten gesehen, am seltensten aber, wenn Punkt 12 variiert wird. Vielmehr treten fast stets fertige, geschlossene, wenn ich einmal so sagen darf, „sinnvolle" Figuren phänomenal auf. Fallen auf Grund der Objektanordnung ein oder mehrere Punkte aus dieser sinnvollen Figur heraus, so ist ihre Bewegung immer nach der

„guten Endgruppierung" hin gerichtet. Sind zwei gleichgute Endstadien möglich, so gibt es einen gewissen Wettstreit. Bei der einen Exposition setzt sich die eine Möglichkeit, bei einer späteren die zweite Möglichkeit durch. Inzwischen treten Expositionen auf, bei denen es gar nicht zur Entscheidung kommt (vgl. unten Tabelle 6, Aussage 6). Im ersten Fall hat der durch die Endgruppierung ausgezeichnete Punkt Bewegung in Richtung der ersten Möglichkeit, im zweiten entgegengesetzt, in Richtung der zweiten Möglichkeit, im dritten fehlt jede ausgesprochene Bewegungsrichtung, der Punkt ist fast ruhig.

Wir besprechen jetzt die Aussagen einer typischen Versuchsreihe. In den folgenden Tabellen sind die Ergebnisse möglichst übersichtlich dargestellt. Links ist die Reizanordnung, rechts das Phänomen wiedergegeben.

Tabelle 6.

Vpen: *Hartmann* und *Lindemann*.

Exponiert 12 Punkte in Kreisperipherie ($r = 18$ mm) regelmäßig angeordnet. Expositionszeit: Optimales Bewegungsstadium, etwa 35 Sigmen, Punkt 12 wird verschoben.

Lage des radial verschobenen Punktes	Phänomen
1. in Peripherie	Kreis macht gute Bewegung nach allen Seiten.
2. innen 3 mm von Peripherie entfernt (bildet mit Punkt 11 u. 1 eine Gerade)	Kreis mit Sehne, dem der Sehnenabschnitt fehlt, steht auf Sehne als Grundlinie, Sehne streckt sich, behält ihre Höhenlage, Kreis macht gute Bewegung nach oben und zur Seite.
3. innen 6 mm von Peripherie entfernt	Kreis mit dreieckigem Ausschnitt, gute Ausdehnungsbewegung, die Spitze des Ausschnitts bewegt sich stark nach oben.
4. innen 9 mm von Peripherie entfernt	Kreis mit Sehne, über der Sehne ein Dreieck. Die Grundlinie ist ruhig, die Spitze bewegt sich heftig nach oben und zurück.
5. innen 1,5 mm von der Peripherie entfernt	Für Vp *H.* unbestimmt wenig Bewegung, Punkt unten ruhig. Für Vp *L.* Bewegung des Punktes in Sehne hinein.
6. innen 4,5 mm von der Peripherie entfernt	Offener Kreis, der Punkt bewegt sich wenig und unbestimmt, manchmal auf Sehne und manchmal auf Mitte zu.
7. außen 1 mm von der Peripherie entfernt	Kreis dehnt sich aus, zieht sich zusammen.
8. außen 6 mm von der Peripherie entfernt	Birne, unterster Punkt stößt heftig nach unten, Nachbarpunkte schwach nach innen.
9. außen 8 mm von der Peripherie entfernt	Vp. *H.*: oben Kreis mit guter Bewegung, unten nach oben offener ruhiger Winkel. Vp *L.*: oben Kreis, unten spitzes Dreieck, gute Bewegung.
10. außen 10 mm von der Peripherie entfernt	Kreis mit guter Bewegung, geschlossen, manchmal auch offen, außen ein Punkt, Bewegungsrichtung unbestimmt, aber ruhig ist er nicht.

Tabelle 7.

Vpen: *Koffka* und *Lindemann.*
Punkt 8 wird verschoben.

Lage des Punktes	Phänomen
11. in Peripherie	Überall starke und gleichmäßige Bewegung des Kreises.
12. innen 0,5 mm von der Peripherie entfernt	Kreis macht gute Bewegung, rechts scheint manchmal ein Punkt außen zu liegen.
13. innen 1,5 mm von der Peripherie entfernt	Der *äußere* (!) Punkt stört sehr. Er reißt den Kontur nach außen in sich hinein und macht stärkste Bewegung. Kreis ist dabei offen (s. Abb. 24).
14. innen 2,5 mm von der Peripherie entfernt	Kreis ist geschlossen, aber eingedellt. Der Punkt am weitesten rechts macht heftige Bewegung.
15. innen 4,5 mm von der Peripherie entfernt	Kreis oben rechts tiefe Einziehung nach innen, Spitze der Einziehung ruhig, außen rechts lebhafte Bewegung.
16. innen 5,5 mm von der Peripherie entfernt	Oben rechts offener Kreis, die beiden freien Enden bewegen sich heftig nach außen, innen Punkt, bewegt sich zum Mittelpunkt.
17. außen 1 mm von der Peripherie entfernt	Kreis mit guter Bewegung.
18. außen 6 mm von der Peripherie entfernt	Kreis mit guter Bewegung, außen isolierter Punkt ohne bestimmte Bewegung.

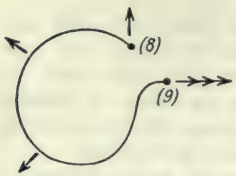


Abb. 24.

Bei den Aussagen der Tabelle 7 fällt auf, daß nicht der objektiv variierte Punkt Nr. 8, sondern der am weitesten nach rechts gelegene Punkt 9 bewegungsbetont ist. In Aussage 13 wird er so sehr strukturbestimmend, daß die labil gewordene Kreisgestalt verloren geht und an ihre Stelle eine anders strukturierte Kurve tritt, die ihren Schwerpunkt durchaus in Punkt 9 hat und in ihrer Bewegung der Bewegung dieses Punktes folgt. Nebenstehende Figur, die der Beobachter *Koffka*, gleich nachdem er das Phänomen gesehen hatte, aufzeichnete, versucht, die erlebte Gestalt und ihre Bewegung anzudeuten.

Tabelle 8.

Vp: *Hartmann.*
Punkt 6 wird verschoben.

Lage des Punktes	Phänomen
19. in Peripherie	Kreis macht gute γ-Bewegung nach allen Seiten.
20. innen 1 mm von der Peripherie entfernt	Guter Kreis, gute Bewegung wie oben.
21. innen 3 mm von der Peripherie entfernt (mit Punkt 5 und 7 Gerade bildend)	Kreis mit guter Bewegung, oben durch Sehne abgeschnitten. Die Sehne schiebt sich nach oben und sucht sich zu strecken.

Tabelle 8 (Fortsetzung).

Lage des Punktes	Phänomen
22. innen 2,5 mm von der Peripherie entfernt	Kreisbewegung, ein Punkt nach unten aus der Peripherie gerutscht. Er bewegt sich sehr heftig auf seinem Platz in der Peripherie.
23. innen 3,5 mm von der Peripherie entfernt	Kreis mit Sehne, Punkt inmitten der Sehne zu tief, will in die Sehne hinein.
24. innen 8 mm von der Peripherie entfernt	Gute Bewegung, die freien Enden stoßen gegeneinander vor, Punkt innen bewegt sich nach oben und zurück, nicht sehr stark.
25. innen 10 mm von der Peripherie entfernt	Dasselbe; Punkt innen aber fast ruhig, nur manchmal kleiner Stoß nach oben.
26. außen 1,5 mm von der Peripherie entfernt	Kreis macht gute Bewegung, oben außen ist Punkt ohne bestimmte Bewegung, manchmal Stoß nach oben.

Tabelle 9.

Vp: *Kester.* Punkt 3 wird verschoben.

Lage des Punktes	Phänomen
27. innen 2 mm von der Peripherie entfernt	Gleichmäßige Kreisbewegung.
28. innen 2,5 mm von der Peripherie entfernt	Kreisbewegung. Das Ganze bewegt sich stärker nach rechts.
29. innen 3 mm von der Peripherie entfernt (bildet mit Punkt 2 und 4 Sehne)	Links fehlt Stück am Kreise, scheint Sehne da zu sein. Sie ist recht ruhig, Bewegung des Kreises ist rechts betont.
30. innen 5 mm von der Peripherie entfernt	Kreis mit Sehne. Sie ist nach innen verbogen, sucht sich gerade zu strecken. Ihr mittlerer Punkt bewegt sich nach links, Kreisbewegung rechts betont.
31. innen 9 mm von der Peripherie entfernt	Kreis: heftige Bewegung, besonders rechts, Punkt innen bewegt sich auf Mitte zu.

Tabelle 10.

Vp: *Noll.* Punkt 2 wird verschoben.

Lage des Punktes	Phänomen
32. außen 1 mm von der Peripherie entfernt	Kreis mit Dreieck links unten, Grundlinie wagerecht, ziemlich ruhig, oben rechts am Kreis starke Bewegung.
33. außen 3 mm von der Peripherie entfernt	Kreis mit guter Bewegung, links etwas abgeplattet. Nein, links unten Dreieck, seine linke Seite senkrecht, ziemlich ruhig.
34. außen 5 mm von der Peripherie entfernt	Kreis mit guter Bewegung, links unten, außen Punkt in Ruhe.
35. innen 5 mm von der Peripherie entfernt (bildet mit Punkt 1 und 3 Sehne)	Kreis unten links abgeplattet; hier fast ruhig, oben gute Bewegung.
36. innen 5 mm von der Peripherie entfernt	Gute Kreisbewegung, Punkt innen bewegt sich auf Mittelpunkt zu.

Schon bei der oberflächlichen Durchsicht unserer Tabellen zeigt sich wieder auffällig der Einfluß bevorzugter Richtungen und Lagen im Sehraum. In Tabelle 6 ändert der unterste Punkt, der Basispunkt, seine relative Lage: Er bleibt dauernd besonders beachtet und macht die zum Entstehen einer guten Gestalt führende Bewegung. Der Kreis bleibt meist erhalten, auch wenn ihm ein Abschnitt fehlt. In Tabelle 7 ändert ein Punkt oben rechts, ein nicht betonter Punkt, seine Lage: Er tritt im Phänomen alsbald zurück und wird rasch isoliert gesehen, nämlich schon beim Abstand von 5,5 mm von der Peripherie nach innen und bei einem solchen von 6,5 nach außen. Bei der Anordnung von Tabelle 6 erscheint der Punkt innen überhaupt nicht ohne Beziehung zum Kreis, außen erst im Abstand von 10 mm. (In Aussage 6 wird allerdings auch von einem „Punkt innen" gesprochen. Er zeigt aber noch deutliche Beziehung zur Sehne, in welche er bei einer Reihe von Expositionen zurückstrebt.)

An Stelle des verschobenen Punktes ist in Tabelle 7 ein anderer Punkt bevorzugt, der im betonten, horizontalen Durchmesser liegende Punkt 9. Seine Bewegung ist so heftig, daß er für eine neue Struktur bestimmend wird. Ähnliche Wirkungen finden wir in Tabelle 10. Hier kommt (wie auch in Tabelle 7) das Bild einer Sehne, das sich in allen übrigen Tabellen aufs deutlichste zeigt, nicht zustande, da sie eine schiefe Lage im Gesichtsfeld einnehmen würde. Dafür treten andere gerade Linien in den Vordergrund, die nun ihrerseits vertikale oder horizontale Richtung zeigen. So hat in Aussage 32 das entstehende Dreieck eine Grundlinie in horizontaler Richtung, während seine linke Seite in Aussage 33 senkrecht erscheint. Diese bevorzugten Richtungen fallen den Vpen ohne weiteres auf.

Weit bedeutsamer aber noch ist die Tatsache, daß ein oder mehrere Punkte bei fast allen Reizlagen, wofern sie überhaupt ausgesprochene Bewegung machen, diese in Richtung einer festen Endstruktur ausführen. Es zeigt sich in den auftretenden Bewegungen deutlich eine „Tendenz zur guten Gestalt". — Wir fassen in folgenden Sätzen die in dieser Hinsicht wichtigen Ergebnisse zusammen:

1. Eine geringe Verschiebung eines Punktes bleibt für die einmal vorhandene Struktur ohne Einfluß. Der Kreis bleibt als Kreis erhalten und führt seine Bewegung aus wie früher.

2. Wird die Verschiebung größer, so sieht der Beobachter, daß der Punkt zu Anfang der Exposition nicht in seiner „richtigen Lage" in der Peripherie liegt. Die Bewegung dieses Punktes ist betont, und zwar sucht er die Peripherie durch besonderen Ausschlag zu erreichen. Im übrigen ist die Kreisbewegung nicht beeinflußt.

3. Wird die Entfernung zu groß, so tritt ein vollständiger Umschlag in der Bewegungsrichtung ein. Sie führt jetzt zu einer neuen „guten

Endgestalt": dem Kreis mit einer Sehne. Ob der Punkt nun außen oder innen von dieser Sehne liegt, stets bewegt er sich, wenn die Entfernung nicht zu groß ist, auf diese Struktur zu, während er in radiärer Richtung fast gar keine γ-Bewegung macht, sobald er auch objektiv in dieser liegt.

4. Im Innern der Figur, nahe der Mitte liegend, zeigt unser Punkt alsbald eine kräftige Bewegung zum Mittelpunkte hin.

5. Ist keine dieser einfachen Strukturen zu erreichen, so bildet sich unter Umständen eine neue selbständige Struktur. (Vgl. Aussage 13.)

6. Ist der Weg zu zwei gleichwertigen Strukturen etwa gleich weit, so ist die Bewegungsrichtung des auf der Grenze liegenden Punktes unbestimmt und schwankend, oft genug erscheint er fast in Ruhe.

§ 15. Wir sagten früher, daß einfache Figuren auch bei kürzester Exposition richtig erkannt wurden, d. h. daß ihnen adäquate Phänomene entsprachen. Das ändert sich alsbald bei komplizierten Figuren.

Wir boten den Vpen dem *Rubin*schen Buche (a. a. O. Abb. 1) entnommene Figuren (z. B. Abb. 20 und 21) bei einer Expositionszeit von etwa 20 σ *ein* Mal und ließen uns aufzeichnen, was sie gesehen hatten. Das wiederholten wir in Pausen von etwa 2 Minuten 6—10 mal, solange nämlich, bis sich bei der folgenden Exposition das Bild nicht mehr änderte. Endlich erschien das Objekt erst 3 mal, dann 6 mal in D.-B. und wurde wieder gezeichnet. Es ergab sich: Die Zeichnungen ändern sich von Exposition zu Exposition, und zwar in ganz bestimmter Richtung. Die ersten Figuren sind einfache, relativ stark symmetrische Gestalten. Erst allmählich und in charakteristischer Reihenfolge stellen sich jene Komplikationen ein, die der Reizordnung entsprechen.

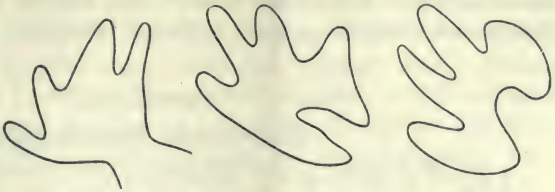


Abb. 25. Abb. 26. Abb. 27.

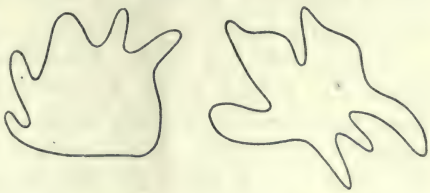


Abb. 28. Abb. 29.

In Versuchsreihe I (exponiert ist Abb. 20, Abb. 25—29 sind gezeichnet und zwar gleich nach den betreffenden Expositionen) sieht Vp *Ahlgrimm* zunächst ein Gebilde, welches sie mit „drei Finger" bezeichnet. Diese Finger strecken sich aus. Sie zeichnet sie in Richtung nach schräg links oben und sieht die durch die ruhende Abb. 20 gegebene, horizontale schwach gebogene Basis um 10—30° gedreht nach links oben verlaufen.

Recht lange erhält sich der einmal gewonnene Gestalteindruck bei Vp *Kester* (exponiert ist Abb. 21, gezeichnet sind Abb. 30—35) und geht erst bei kurzer D.-B. in den dem Reiz entsprechenden komplizierteren über. In einer dritten Reihe verschieben sich die Größenverhältnisse im Wechsel des Bildes stark. Ich lasse es bei der Wiedergabe der beiden ersten Zeichnungsreihen bewenden. Sie führen uns zu der zweifelsfreien Feststellung: Kurz exponierte komplizierte Figuren werden phänomenal einfacher und straffer strukturiert erlebt, als es der Reizanordnung entspricht[1]).

Abb. 30.

Abb. 31.

Abb. 32.

Abb. 33.

Abb. 34.

Abb. 35.

Vergleichen wir unsere letzten Ergebnisse mit den früheren, so können wir für das Erleben kurzzeitig exponierter Objekte ganz allgemein sagen: Einfachen, guten Gestalten entsprechende Reizkonfigurationen werden ihrer Struktur entsprechend gesehen. Sie werden auch bei kürzester Expositionszeit nicht zerstört. Komplizierte Konfigurationen werden im Sinne einfacher Gestalt verändert gesehen. (Durch nachfolgenden Löschreiz werden bei kurzer Pause und besonderen Sektorenverhältnissen auch einfache Gestalten zerstört.)

Vierter Teil.

Theoretische Bemerkungen.

§ 16. Wir haben in der Einleitung die γ-Bewegung zum Vorgang der Gestaltentstehung in Beziehung gesetzt. Bevor wir diesen Gedanken weiter ausbauen, müssen wir zusehen, ob sich das γ-Phänomen nicht aus anderen bekannten Tatsachen oder Gesetzen ableiten läßt.

Schon *Bethe* hat für das Phänomen, das bei jenen *Mach-Bethe*schen Versuchen auftrat (siehe Einleitung), eine Erklärung gegeben. Nach ihm handelt es sich bei dem Phänomen um eine Funktion der Aufmerksamkeit; seine auf S. 34 unserer Arbeit mitgeteilten Versuche beweisen ihm, daß es sich nicht um eine Eigentümlichkeit der Retina handeln kann: Die Lichtbewegung bei instantaner Beleuchtung ebenso wie einbrechendes Dauerleuchten und einbrechendes Dunkelsein nehmen ihren Ausgangspunkt subjektiv von der Stelle, wo die Aufmerksamkeit weilt, das Phänomen wird ebensogut gesehen, wenn Aufmerksamkeits-

[1]) In gewisser Beziehung stehen hierzu die Berichte *Wittmanns* über seine Versuche an Zeichnungen ungeübter Vpen. Auch hier werden von den Vpen bei den ersten tastenden Versuchen, einen Gegenstand wiederzugeben, zunächst einfache Gestalten, Kreise, regelmäßige Dreiecke, Quadrate, aufgezeichnet. Erst später treten die durch Perspektive usw. gebotenen Komplikationen hinzu.

punkt und Fixationspunkt getrennt sind, wie wenn beide vereinigt sind. — Daß Aufmerksamkeitsverteilung eine große Rolle spielt, geht auch aus unseren Versuchen hervor, aber abgesehen davon, daß die Aufmerksamkeitsfunktion selbst noch der Klärung bedarf und deshalb zur Erklärung ungeeignet ist, hat sich uns die große Wirkung zahlreicher anderer Faktoren ergeben, die nicht unter den Begriff der Aufmerksamkeit fallen. Wir schließen, daß Aufmerksamkeitsverteilung zwar ein mitbestimmender Faktor ist, daß aber das γ-Phänomen selbst nicht ein solches der Aufmerksamkeit sein kann.

Fuchs scheint die physiologische Erklärung zu genügen, welcher er in seiner auch für die normale Psychologie bedeutungsvollen Arbeit über das Sehen der Hemianopiker und der Hemiamblyopiker Ausdruck verleiht (a. a. O. **86**, S. 126): „Der mit einem Teil dieser Erscheinungen verbundene Bewegungseindruck kommt dadurch zustande, daß die peripheren Teile der Netzhaut später ansprechen, als die zentralen." Diese Erklärung war gegenüber den *Kenkel*schen Mitteilungen über unser Phänomen noch möglich, die sich nur auf einfachste, ausgezogene, durch den Fixationspunkt nach beiden Seiten hindurchgehende Figuren[1]) bezogen; sie könnte auch auf die Erscheinungen an ausgedehnten Flächenfiguren übertragen werden, versagen muß aber diese Erklärung gegenüber solchen Figuren, die gar nicht die Fovea berühren, den Umrißfiguren. Denken wir etwa an den Umrißkreis, dessen Mittelpunkt fixiert ist und der als kreisförmige Schnur, als „Gummiband" gesehen wird. Hier fallen alle Punkte auf geometrisch genau und funktionell angenähert gleich periphere Punkte der Netzhaut. Es dürfte nach dieser Anschauung in solchem Falle überhaupt keine γ-Bewegung geben. Noch deutlicher wird das bei der stehenden Ellipse. Hier ist die Bewegung in horizontaler Richtung am stärksten. Es bewegen sich also gar nicht die Punkte am heftigsten, die sich am weitesten peripher abbilden, was doch aus der Auffassung von *Fuchs* folgen würde. Daß Zentrum und Peripherie sich dem γ-Phänomen gegenüber verschieden verhalten, ist freilich auch bei unseren Versuchen zutage getreten (vgl. S. 34f.). Aber schon dieser Tatbestand erfordert eine andere Erklärung. Der Fixationspunkt ist auch der „Verankerungspunkt" und als solcher relativ fest, die Peripherie ihm gegenüber viel labiler und beweglicher[2]).

[1]) Freilich versagt sie schon gegenüber der von *Kenkel* hervorgehobenen Tatsache, daß einfache Striche viel schwächere γ-Bewegung zeigen, als die *Müller-Lyer*-Figuren, was auch zu der von *Fuchs* (a. a. O. **86**, S. 15) konstatierten Tatsache paßt, daß Striche gestaltmäßig hinter einfachen geschlossenen Figuren zurückstehen. Endlich sei in diesem Zusammenhang an das sechste Parallel-Gesetz von *Cermak* und *Koffka* erinnert, nach dem zentrale Beobachtung gegenüber peripherer Simultanstadium bzw. Verschmelzung begünstigt (vgl. *Cermak-Koffka*, a. a. O., S. 107).

[2]) Vgl. *Fuchs*, a. a. O. **84**, S. 130f.

Ganz kurz können wir zu der Art und Weise Stellung nehmen, wie *Wittmann* allgemein die Bewegungsphänomene behandelt [1]). Er kommt zu folgender Definition: „Scheinbewegungen lassen sich als Gesamtvorstellungen bezeichnen, die aus einem Zusammenschluß von Einzelvorstellungen, von Einzelbildern, von Phasen bei bestimmten Bedingungen hervorgehen. Ihre zwei wichtigsten Bedingungen sind Sukzession der Phasen in gewissen Intervallzeiten und gerichtete Beachtung" (vgl. S. 81, etwa auch S. 23). Dieser Definition läßt sich unsere Bewegung schon deshalb nicht unterordnen, weil die eine Bedingung gar nicht erfüllt ist. Wir haben es hier ja nur mit *einer* „Phase" zu tun. Allgemein sei *Wittmann* gegenüber, dessen treffliche Beobachtungen unsere Tatsachenkenntnis um wertvolle Stücke bereichert haben, noch das folgende bemerkt:

Seine Stellung hat ein Doppelgesicht: einmal ist sie streng theoriefeindlich, eine erklärende Psychologie wird als ein Mißverständnis der Aufgaben dieser Wissenschaft abgelehnt (Einleitung des Buches, besonders S. 5), andrerseits aber setzt seine Begriffsbildung doch eine Theorie, und zwar, wie wir glauben, eine falsche Theorie voraus. Ganz ohne Theorie dürfte man Wahrnehmungsgegebenheiten gegenüber überhaupt nicht von „Vorstellungen" sprechen, denn der Begriff „Vorstellung" trägt diese Gegebenheiten aus der objektiven in die subjektive Sphäre hinüber, was ihrem rein deskriptiven Gehalt durchaus nicht entspricht. Auch der „Zusammenschluß von Einzelvorstellungen zu einer Gesamtvorstellung" ist eine hypothetische Subkonstruktion. Die Phasen sind deskriptiv überhaupt nicht gegeben. Gegen diese Stücke der Theorie gelten alle die Argumente, die *Koffka* seinerzeit gegen *Benussi* gerichtet [2]) hat. Die Folge der *Wittmann*schen Einstellung scheint mir außerdem notwendigerweise eine gewisse Unfruchtbarkeit der Fragestellung zu sein. Es ist denn auch charakteristisch, daß *Wittmann* die meisten seiner Versuche anstellt, um andere Theorien zu widerlegen, also die Fragestellung schließlich aus den von ihm, und zum Teil auch mit Erfolg, bekämpften Theorien gewinnt. Er bekommt so ein großes Material von Tatsachen, das aber ohne theoretische Bindung in seiner Mannigfaltigkeit aufgezeigt wird. Die These: „Das Sehen von .... Scheinbewegungen ist als ein analytisch-synthetischer, perceptiver Prozeß anzusehen" (S. 290) kann in diesem Sinne nicht genügen.

§ 17. Wir haben schon in der Einleitung die Auffassung der γ-Bewegung angedeutet, die uns zu einer befriedigenden Theorie zu führen

[1]) *Joh. Wittmann*, Über das Sehen von Scheinbewegungen und Scheinkörpern, Beiträge zur Grundlegung einer analytischen Psychologie. Leipzig 1921.

[2]) *K. Koffka*, Beiträge III. Zur Grundlegung der Wahrnehmungspsychologie. Zeitschr. f. Psychol. **73**, 1915.

scheint. Wir sagten: In der γ-Bewegung kommt das Entstehen und Vergehen von Gestalten zum phänomenalen Ausdruck. Was besagt nun diese Hypothese im einzelnen, wie stimmt sie zu den Ergebnissen unserer Arbeit? Ist die erste Phase unserer γ-Bewegung (A) der Ausdruck einer *Gestaltentstehung*, so heißt das: Einer ruhenden Reizkonfiguration entspricht nicht unter allen Umständen sofort eine ruhende Gestalt. Es gibt vielmehr Bedingungen, unter denen die Gestalt phänomenal bewegt erscheint, und diese Bewegung stellt eine Entwicklung zur Endlage der ruhend bestehend bleibenden Gestalt, eben ihre Entstehung dar.

Wir versuchen unsere Annahme aus unsern Ergebnissen heraus zu stützen:

1. Kommt es bei einer Reizlage phänomenal nicht zur Bildung einer Gestalt, wie bei unregelmäßigen Punkthaufen, so gibt es fast gar keine γ-Bewegung. Sie tritt aber auf, sobald sich in diesem Haufen Gestalten konstituieren (vgl. S. 27, Punkt 5).

2. Wir fanden Bewegungen, die darin bestanden, daß Teile von Figuren sich an Stellen begaben oder zu Stellen hin tendierten, die nicht dem ihnen zugehörigen Einzelreiz, wohl aber der ganzen „guten Gestalt" entsprachen. So sprang ein Punkt in die Peripherie, in die Sehne, zum Mittelpunkt des Kreises hin (siehe S. 42f.). Immer dann, wenn die Reizlage so war, daß nicht ohne weiteres ihr eine gute Gestalt entsprechen konnte, ein Punkt herausfiel, so bewegte er sich in Richtung der guten Endgestalt (siehe besonders S. 46f.).

3. Finden sich in der objektiven Figur kleine Lücken, so machen die freien Enden die heftigste Bewegung, um diese zu schließen, so besonders bei Kreis, Ellipse, und Dreieck (siehe S. 28).

4. Sind die Lücken größer, so bilden sich mehrere selbständige Gestalten, die nun energisch auseinanderfliegen (siehe S. 28).

5. In der γ-Bewegung kommt es zu einem völligen Zerfall der Gestalt, wenn eine bestimmte Zeit nach Darbietung der Figur ein Löschreiz erscheint (vgl. die *Koffka*schen Versuche).

6. Wenn zwei Hälften einer Figur verschieden lange exponiert werden und infolge dessen verschiedene Stadien von γ-Bewegung zeigen, so tritt Deformation oder Zerfall der Gestalt ein: d. h. entweder führt die doppelte Bewegung zu einer neuen Gestalt oder sie führt zur Bildung von zwei selbständigen Gestalten an Stelle einer einzigen.

Diese Vorgänge erweisen sich als gesetzmäßig abhängig von Gestaltfaktoren. Je besser die Gestalt, um so größer muß die Verschiedenheit der Expositionszeiten sein, um die vorhandene Gestalt zu stören. Bei guten Gestalten tritt nicht mehr Deformation, sondern gleich Zerfall ein (vgl. S. 16 und S. 38f.), Zerfall tritt auch dann sofort ein, wenn die beiden Hälften dadurch ver-

schiedene γ-Bewegung ausführen, daß sie mit verschiedener Intensität dargeboten werden (vgl. S. 17).

7. Der Einfluß der Intensität auf die γ-Bewegung ist stark von Gestaltfaktoren abhängig. Während die Intensität einerseits die Bewegung steigert, wirkt sie andererseits im Sinne eines stärkeren Zusammenhaltes der Gestalt, eine Wirkung, die um so mehr zurücktritt, je lockerer dieser an sich ist (siehe S. 19f.). Daraus erklärt sich auch der Unterschied der γ-Bewegung bei starker und schwacher Intensität, wenn gute Gestalten gegeben sind: Bei starker ist sie energisch, ruckweise, hat aber geringe Amplitude, bei schwächerer ist sie lässig, langsam, geht aber über große Wegstrecken (siehe S. 16).

8. Ein ähnlicher Einfluß des stärkeren oder geringeren Grades von Gestaltzusammenhang zeigt sich in der Abhängigkeit der γ-Bewegung von der Größe der Figuren: Ist der Zusammenhang relativ stark, wie bei kleinen Figuren, so ist die Bewegung geringer als dort, wo er schwächer ist, bei großen Objekten (siehe S. 25).

9. Die auftretenden Bewegungen hängen stets von der Gestalt, die zustande kommt, ab und sind bei konstanter Reizkonfiguration und Fixation eine Funktion der „Auffassung". An der *Rubin*schen Becher-Gesichterfigur geht sie bei der „Becherauffassung" nach außen, während sie bei der „Gesichteraufassung" nach innen gerichtet ist und hierbei gehemmt erscheint (siehe S. 41). Sind 2 Gestalten zugleich unter denselben Bedingungen im Gesichtsfeld möglich, so ist die Bewegung eines Punktes, der sowohl die eine, wie die andere durch seine Bewegungsrichtung herstellen könnte, gehemmt und unsicher (siehe S. 43).

10. An Stellen, die gestaltlich betont sind, sind auch die γ-Bewegungen am stärksten, so z. B. in der Nähe der Spitze des Dreieckes (siehe S. 27f.).

11. Der Fixationspunkt hält benachbarte Teile der Figur fest. So entstehen durch die γ-Bewegung abgeänderte Gestalten (siehe S. 35).

12. Der Fixationspunkt selbst kann durch die Gestalt verlagert werden und zeigt entsprechende γ-Bewegung, die wieder zu einer „besseren" Gestalt führt (siehe S. 35).

13. Die scheinbare Größe der Gestalt erweist sich als Funktion der Expositionszeit: Eine Gestalt gebraucht eine gewisse Zeit der Reizeinwirkung, um ihre normale Größe zu erreichen (siehe S. 23f.), und zwar besteht vollkommene Parallelität zwischen Größenänderung und Bewegungsamplitude: die Figuren und die Richtungen, die durch die Verkürzung der Expositionszeit besonders stark verkleinert werden, weisen auch die stärkste γ-Bewegung auf (siehe S. 24).

14. Figuren, die wir der *Wulf*schen Arbeit entnommen hatten, zeigten γ-Bewegung in dem Sinn, in welchem sich auch bei jenen Unter-

suchungen die Änderung der Wiedergaben vollzogen hatte, und es trat die gleiche Abhängigkeit von der Auffassung zutage (siehe S. 48f.).

15. Der Sehraum selbst, in welchem die γ-Bewegung vor sich geht, zeigt Tendenzen zur Strukturierung. Es treten in ihm dem Figurkontur parallele, geschlossene Schattenstreifen auf (siehe S. 15 und S. 40). Andererseits zeigt der Sehraum als Ganzes für unsere Bewegung gewisse bevorzugte Richtungen, und zwar sind das die Hauptverankerungslinien, die horizontale und die vertikale; in dieser letzteren ist die Bewegung nach oben gegenüber der in Richtung nach unten betont, die Basis des Ganzen zeigt stets relativ wenig Bewegung (siehe S. 26 und 39f.).

Gehen wir bei unserer Erörterung von Punkt 14 aus! Wir finden die Veränderung, die sich damals an den Vorstellungsbildern vollzogen hatte, in unsern γ-Bewegungen wieder. Jene Veränderungen haben sich als Gestaltgesetzlichkeiten erwiesen, das Gleiche wird für die γ-Bewegung gelten müssen. *Koffka* hat schon im Beitrag IV darauf hingewiesen, daß das γ-Phänomen aus der *Wertheimer*schen Theorie des Bewegungssehens direkt abgeleitet werden kann. Jetzt ist der Zusammenhang noch viel stärker geworden. Wir sahen: Einem ruhenden Reiz entspricht (unter bestimmten Bedingungen der Exposition) ein dynamischer Ausbreitungsvorgang, der erst zur fertigen, bleibenden Gestalt führt, dieses dynamische Geschehen in einem ganzen Gebiet ist der Kern dessen, was *Wertheimer* damals als „Ausstrahlung" bezeichnete und was er unter „Umkreiswirkung" verstand (vgl. Exp. Stud. Zeitschr. f. Psychol. **61**, 248, 252).

Es erhebt sich nun sofort die Frage, warum gibt es keine γ-Bewegung unter normalen Umständen, ein Problem, das wir in anderem Zusammenhang schon kurz gestreift haben (siehe S. 29ff.). Uns erscheint es nämlich nicht ausreichend, wenn wir die Bedingungen angeben, unter denen das Phänomen auftritt oder ausbleibt, wir wollen tiefer in das Verständnis des Vorgangs eindringen. Daß das Sehen von Gestalten mit und ohne γ-Bewegung zwei wesentlich verschiedene Phänomene seien, können wir nicht annehmen, denn auch bei dauernd exponierten Objekten sieht man deutlich γ-Bewegung, wenn sie plötzlich aufleuchten (oder verschwinden, siehe S. 8). Dazu fanden wir, daß zwar auch unter Bedingungen, die bei den meisten Vpen optimale Bewegung ergaben, andere sie überhaupt nicht sahen, daß aber anderseits für geübte Beobachter in abgestufter Weise das Phänomen vermindert und zum Verschwinden gebracht werden konnte. Absolute Ruhe und optimale γ-Bewegung sind also nur die Extreme einer Reihe. Wollen wir alle Fälle verstehen, so müssen wir freilich das Gebiet des Phänomenalen verlassen und auf die physiologischen Vorgänge zurückgehen.

Die γ-Bewegung entspricht der Gestaltentstehung. Diese These heißt physiologisch: Die ruhende Gestalt im somatischen Feld kommt

erst nach einem besonderen, wenn auch kurz dauernden und schnell verlaufenden Vorgang zustande. Wenn wir das aber aussprechen, dann ist nicht einzusehen, warum dieser Vorgang bei langdauernder Exposition verschwinden soll. Physiologisch müssen wir die Existenz eines solchen Vorgangs dann auch hier annehmen; daß er im allgemeinen nicht zu einem eigenen Phänomen führt, das kann zweierlei Gründe haben:

1. Der Vorgang läuft anders ab, wird durch andere Faktoren in seiner Auswirkung gestört. Daß solche Einflüsse da sind, dafür sprechen die Versuche über die Wirkung der Dinghaftigkeit des Objekts auf die γ-Bewegung (siehe S. 31f.).

2. Es kommt für die phänomenale Wirksamkeit dieses physiologischen Vorgangs darauf an, daß seine wirksame Energie im Vergleich mit der des stationären, dauernden Endvorganges nicht verschwindend klein wird. Diese Annahme hat *Koffka* (Beitr. IV) entwickelt unter der Voraussetzung, daß bei dauernder Exposition die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Erregung gehemmt ist. Sie ließe sich vielleicht auch anders fundieren. Der γ-Prozeß, wie wir den physiologischen Vorgang nennen wollen, würde jedenfalls immer zustande kommen, nur nicht immer zu einem Phänomen führen; daß dies wirklich so ist, dafür spricht vor allem die Tatsache: Durch Übung sieht man auch im täglichen Leben viel mehr γ-Bewegung, als vorher, was ich schon früher betont habe.

Was wir für die erste Phase (A) der γ-Bewegung gesagt haben, gilt, mutatis mutandis, auch für die zweite Phase (Z). Physiologisch gesprochen ist es unmöglich, daß eine Erregung mit dem Aussetzen des Reizes sofort verschwindet. Die Z-Phase der γ-Bewegung zeigt uns an, daß dieses Verschwinden nicht ein bloßes Abklingen ist, sondern mit gestaltlichen Verschiebungsprozessen einhergeht. Ein eindeutiges Ergebnis unserer, wie auch der *Kenkel*schen Untersuchung war, daß die erste Phase vor der zweiten bevorzugt ist: Die Ausdehnung ist stärker, als die Zusammenziehung. Dafür kann der zweite Prozeß länger andauern. Manche Vpen gaben spontan an: „Auch nachdem die Figur verschwunden war, war im Gesichtsfeld noch ein Zusammenziehen da", ein Beweis für uns, daß dieser Vorgang langsamer verläuft und auf das ganze Feld übergreifen kann. Es kam übrigens auch vor, daß ein auftretendes positives Nachbild noch Z-Bewegung zeigte.

Von unserer Annahme aus erklären sich auch zwanglos die Einflüsse von Fixation und Aufmerksamkeitsverteilung. Aufmerksame Beachtung eines Gebiets fördert die Bewegung in ihm, das hat schon *Bethe* beobachtet, und wir können ihm durchaus zustimmen, wenn er darauf hinweist, daß eine aufmerksamkeitsbetonte Stelle des Sinnesorgans für eine Erregung — also auch für die Erregungsausbreitung — empfänglicher sei, als eine nicht betonte. Ganz besonders hat auch *Wertheimer* die bewegungsfördernde Wirkung der Aufmerksamkeit bewiesen. Nach

ihm kommt allgemein aufmerksamkeitsbetonten Stellen eine erhöhte Disposition für Erregungen zu.

Fixation eines Gebiets hemmt die Bewegung in ihm: Die Fixation als solche hat, wie *Fuchs* a. a. O. 84, S. 133f. betont, einen gewaltigen Struktureinfluß auf alles, was im Gesichtsfeld vorgeht, und das zentrale Gebiet der Netzhaut kann in ganz anderem Maße Gestalten erzeugen, als das der Peripherie. Hier außen wird der Gestaltzusammenhang stets schwächer sein: Die Bewegung kann eine größere Amplitude besitzen.

§ 18. Wir wiesen schon darauf hin, daß die γ-Bewegung aus der *Wertheimer*schen Theorie direkt ableitbar ist. Diese Theorie ist inzwischen durch *Köhler* ausgebaut und in einer Hinsicht im anatomisch-physiologischen erweitert worden. Die γ-Bewegung behält aber auch jetzt ihre alte Stelle, ja sie wird dem theoretischen Verständnis noch näher gebracht. Wie jeder Eingriff in einen stationären Zustand (in einem physikalischen System) zu einem „reißenden Verschiebungsvorgang" führt, der dann erst in einen neuen stationären Zustand münden kann, so führt auch die plötzliche Reizung unseres Sehorgans zu einem spezifischen Vorgang, der seinerseits die ruhende Endgestalt mit sich bringt. Was wir γ-Prozeß genannt haben, das ist nichts anderes, als dieser Vorgang selbst. Auf ihn hat *Köhler* seine gestalt-theoretischen Untersuchungen noch nicht ausgedehnt, aus unseren Versuchen folgt aber als Erfahrungstatsache, daß auch dieser Vorgang den Gestaltgesetzen untersteht. Der Endzustand unterliegt dem Gesetz der Prägnanz[1]). Er muß eine möglichst gute Gestalt sein. Tatsächlich ist unsere γ-Bewegung immer in Richtung auf Gestaltverbesserung vor sich gegangen. Dabei erschienen oft Gestalten, die geometrisch stark von den dargebotenen Figuren abwichen, d. h.: Unter den Bedingungen der kurzen Expositionszeit sieht man die gleichen Figuren *anders* (und mit γ-Bewegung), als wenn sie dauernd exponiert bleiben [vgl. besonders unsere Zeichnungswiedergaben auf Seite 47/8[2])].

Hier sehen wir noch eine andere Abhängigkeit des γ-Prozesses von der Expositionszeit, als wir sie oben besprochen haben. Wenn wir die Figur dauernd und in Ruhe sehen, so werden wir zwar einen γ-Prozeß annehmen, aber nicht mehr einen solchen, der im Sinne der Verschiebung von Figurteilen gegeneinander wirken könnte, denn die Figur wird ja (wenigstens unter Annäherung) adäquat wahrgenommen. Die Art der Bewegung und der Bau der Gestalt selbst ist vor der Expositionszeit abhängig, und zwar so, daß die Tendenz zur guten Gestalt bei kurzer

---

[1]) Vgl. *Köhlers* Ausführungen, a. a. O., S. 248ff.

[2]) Im Zusammenhang hiermit erinnern wir daran, daß die „totalisierende Gestaltauffassung" bei Hemianopikern und Hemiamblyopikern auch nur bei tachistoskopischer Darbietung (und am Nachbild), nicht aber unter normalen Bedingungen zustande kommt; vgl. *Fuchs*, 86.

Exposition wirksamer wird als bei dauernder. Das wird nur dann verständlich, wenn wir folgendes annehmen: Die dauernde Erregung des peripheren Sinnesorgans setzt feste Bedingungen, „Randwerte", für die Ausbildung der Struktur, während bei kurzer Exposition die Festigkeit dieser „bedingenden Form" zurückgeht. Die Gestalt will so gut werden wie sie kann, die Verschiebungsvorgänge finden in diesem Sinne statt, *auch* am peripheren Sinnesorgan (vgl. *Köhler* a. a. O. S. 197). Wenn aber Fixation und Akkomodation vollendet sind, so kann an der Sinnesfläche selbst keine Verbesserung mehr stattfinden. Die Gestalt steht also bei dauernder Exposition unter den von der Peripherie gesetzten Bedingungen, solange diese kräftig sind; verschwindet aber der Reiz gleich wieder, so wird dieser Teil der bedingenden Form labiler[1]) und die Verbesserung kann ein Stück weiter gehen.

Betrachten wir jetzt die These, welche *Köhler* bei seiner Erweiterung der ursprünglichen Theorie aufgestellt hat: „Der jeweilige Komplex von Retinaerregungen gibt den Anlaß und zugleich die spezifischen Bedingungen für *ein gestaltetes Geschehen, welches den optischen Sektor von der Sinnesfläche an* (und diese einbezogen) *durchweg erfüllt.* Was gewöhnlich „Reizleitung" zwischen der Sinnesfläche und Großhirnfeldern genannt wird, *ist das gestaltete Geschehen auf diesem Wege,* und eben das gleiche Geschehen (samt seinen Folgeerscheinungen) wird im psychophysisch maßgebenden Niveau das Korrelat gesehener Raumgestalten[2])", so ist klar, daß unsere experimentellen Ergebnisse in Richtung ihrer Konsequenzen liegen.

Es würden also auch Netzhaut- und Leitungsvorgänge von dem Gesamtgestaltvorgang aus beeinflußt werden können. Wir sehen bald, daß sich für diese Annahme noch ein anderer Prüfstein finden lassen muß: Daß Nachbilder auch wesentlich von der Netzhaut abhängen, ist im allgemeinen angenommen worden und diese Annahme paßt auch zu den Versuchsergebnissen von *Jaensch* und seiner Schule[3]), die Nachbild, Anschauungsbild und Vorstellungsbild verglichen. Wenn nun bei kurzer Exposition eine „inadäquate" Gestalt gesehen wird, dann ergibt sich aus unserer Hypothese: Der Gestaltprozeß betrifft den ganzen optischen Sektor einschließlich der Netzhaut, also muß auch das Nachbild, wenn es überhaupt auftritt, in der gleichen, Gestaltgesetzen unterliegenden Form auftreten.

---

[1]) Ebenso, wenn der Reiz gar zu lange andauert, wie beim „Anstarren" des Objekts. Von hier aus ließe sich auch zu einem von *Becher* gegen die *Köhler*sche Gestalttheorie erhobenen Einwand Stellung nehmen. Vgl. *E. Becher*: *W. Köhlers* physikalische Theorie der physiologischen Vorgänge, die der Gestaltwahrnehmung zugrunde liegen. Zeitschr. f. Psychol. **87**, S. 43 u. 1921.

[2]) A. a. O. 197.

[3]) Für gewisse Fälle wird es von *Fuchs* bestritten; ob mit Recht, bleibe hier dahingestellt. Vgl. Zeitschr. f. Psychol. **86**, 95f., 99.

Am geeignetesten für eine Nachprüfung würden wohl Versuche mit unserm Kreis aus 12 Punkten, wie wir ihn auch zur Untersuchung der γ-Bewegung benutzten, sein, doch gelang es uns nicht, mit ihnen ein deutliches Nachbild zu erzielen. Wir boten deshalb unseren Vpen unregelmäßige Flächenfiguren (z. B. Abb. 20 und 21) in kurzer Expositionszeit (etwa 20 σ) dar[1]) und ließen sie nach einmaliger Exposition das positive Nachbild beobachten und durch eine Zeichnung wiedergeben. Das Ergebnis war: Das Nachbild war ganz unbestimmt und unklar, seine Gestalt war einfacher und symmetrischer als der exponierten Figur entsprach. So wurde von Vp *Hartmann* das Nachbild zu Abb. 21 als ein „weißes, verschwommenes Etwas, das etwa Herzform hat" bezeichnet. In Abb. 36—38 seien einige Zeichnungen der erlebten Nachbilder wiedergegeben.

Abb. 36. Abb. 37. Abb. 38.

Noch eine andere Konsequenz der *Köhler*schen These finden wir durch unsere Ergebnisse in gewisser Weise bestätigt. Für *Köhler* besteht, wie er es in einem der Physik entlehnten Bilde nennt, „Freizügigkeit der Stromfäden": „*In der Theorie physischer Raumgestalten geht ein Stromfaden, welcher auf bestimmten Retinaelementen beginnt, durchaus nicht notwendig und immer zu ein für allemal bestimmten Sehrindenstellen . . . und auch, wo einer von ihnen in zentrale Felder mündet, bestimmt sich in jedem Falle nach den gesamten Systembedingungen.*" (A. a. O. S. 243.)

Von hier aus wird verständlich, was uns bei unseren Untersuchungen immer wieder auffiel, daß nämlich unter unseren Versuchsbedingungen bei ein und derselben Reizkonfiguration soviele Möglichkeiten verschiedener Gestaltung, deren jede natürlich wieder die verschiedenen Eigenschaften guter Gestalt hatte, gegeben waren, und von hier aus erklärt sich auch die Tatsache, daß die Größe unserer phänomenalen Gestalten nicht eindeutig durch die Reizgröße bedingt ist, sondern eine Funktion der Expositionszeit und -intensität darstellt.

Es muß mir genügen, angedeutet zu haben, wie die *Wertheimer*sche bzw. *Köhler*sche Theorie in fruchtbarer Weise allen unsern mannigfaltigen Erscheinungen gerecht wird und Ausblicke auf neue, aufschlußreiche Forschungsgebiete eröffnet.

§ 19. Wir schließen hiermit unsere Ausführungen und formulieren unsere Ergebnisse in folgender

[1]) Die Versuche wurden zuerst am Tachistoskop, dann auch am Projektionsapparat mit Momentverschluß ausgeführt, da wir hier kräftigere Nachbilder erhielten.

Zusammenstellung.

1. Phänomenale Gestalten sind nicht auf Reizung voneinander unabhängiger Netzhautelemente hin ohne weiteres gegeben, so daß jeder Teil von ihnen einem Teil des Reizgebildes fest zugeordnet ist, sondern sind das Resultat eines gerichteten Verschiebungsvorganges in den erregten Gebieten, der im Sinne des Ganzen verläuft.

2. Das Korrelat dieses Verschiebungsvorganges wird auch phänomenal erlebt, und zwar als eine Bewegungserscheinung, die γ-Bewegung, welche bei kurz exponierten Figuren auftritt.

3. Die Art und Größe der Bewegung ist abhängig von der Expositionszeit, Intensität und Größe des Reizgebildes.

4. Sie wird beeinflußt von der Aufmerksamkeit im fördernden, von der Fixation im hemmenden Sinn, sie ist abhängig vom Ermüdungs- und Übungszustand des Beobachters.

5. An eine und dieselbe Reizkonfiguration können sich ganz verschieden gerichtete und verteilte Bewegungserscheinungen schließen.

6. Alle auftretenden Bewegungserscheinungen sind entscheidend bestimmt von der Tendenz zur guten und einfachen Gestalt.

§ 20. Protokollbeispiele.

I. Protokolle zu den Koffkaschen Versuchen.

a) Protokoll vom 1. XII. 1912.

Vpen: *Koffka, Korte, Fittje.* Geboten wird:
Stehende Ellipse: Sektor 25°,
Pause: Sektor 6°.
Schachbrettmuster: Sektor 36°.

1. Langsame Umdrehung des Tachistoskoprades:
   a) Ellipse allein: Ruhe.
   b) Mit Löschreiz: keine Änderung.
2. Etwas raschere Umdrehung:
   a) Ellipse allein: gute Bewegung, Ausdehnung, Zusammenklappen.
   b) Mit Löschreiz: Ellipse in ihrer Bewegung gestört, nur noch Aufklappen da. Dann fast wie ausgelöscht.
   Jetzt D. B.: Die Ellipse bewegt sich heftig auf dem Muster.
3. Schnelle Umdrehung des Rades (eine Umdrehung etwa 0,7 Sek.):
   a) Ellipse allein: gutes Auf- und Zuklappen.
   b) Mit Löschreiz: Das Auf- und Zuklappen ist auf dem Löschreiz viel stärker und eminent deutlich, wie wenn ein Gummiband gedehnt und nachgelassen würde. Dabei leuchtet die weiße Linie der Ellipse hell auf dem Muster. Innerhalb der Ellipse ist schwarzer Grund, nicht gemustert.

b) Protokoll vom 2. VII. 1920.

Vpen: *Ahlgrimm, Lindemann.* Zeit einer Radumdrehung 0,9 Sek. Geboten wird:

Stehende Ellipse: Sektor 10°, Dauer $e_1 = 25\ \sigma$.,
Pause p: wird variiert,
Schachbrettmuster: Sektor 29°. Dauer $e_2 = 50\ \sigma$., wird später variiert.

Pause	Phänomen
75 σ	Ellipse macht ruhig zentrifugale, dann zentripetale Bewegung, dann erscheint der Löschreiz ohne Bewegung.
50 σ	Ellipse macht zentrifugale Bewegung. Dann erscheint der auslöschende Reiz. Ellipse ist verschwunden.
43 σ	Zentrifugale Bewegung ungestört. Zentripetrale Bewegung geht auf Löschreiz vor sich.
37 σ	Die Ellipse erscheint auf dem Löschreiz, macht zentrifugale und -petale Bewegung. Die letztere ist betont.
37 σ Pause wie vorhin, e_2 geändert: jetzt 37 σ	Ellipse macht zentrifugale Bewegung. Dann erscheint unter ihr der Löschreiz. Die Ellipse verschwindet in ihrer ausgedehnten Stellung, unter ihr zieht sich der Löschreiz zusammen.

II. Protokoll über Versuche am Flächenkreis (30. IX. 1920).

Vp: *Schreiber* und *Lindemann.*

Lampenabstand vom Objekt 6 cm.

Lichtstärke 0,265 HK. pro qcm.

Umdrehungszeit *U.*

Sektor *S.*

Expositionszeit in Sigmen *e.*

Abb. 39.

U	*S*		Phänomen
3,3	20°	175	Kontur ist ruhig. Fläche zeigt unbestimmten Schatten ohne bestimmte Bewegung, aber mit einem merkwürdigen Huschen.
2,6	20	144	Kontur ruhig. Schatten im Infeld bewegt sich, wird in der Mitte hell.
2,0	20	111	Schwache Bewegung; der Kontur schlägt nach außen und wieder zurück, der Schatten im Innern wird rund.
1,3	20	73	Deutliche energische Bewegung des Kontur. Man sieht den Schatten als zweiten Kreis wie einen Rettungsgürtel im Infeld (s. Abb. 39). In der Mitte der Figur ist es matthell. Am Rand zwischen Schattenkreis und Kontur sehr hell. Der Schattenkreis zeigt gute Bewegung.
1,1	20	59	Bewegung innen und außen stark. Der helle Streifen am Rand ist schmäler geworden. Die Bewegung ist horizontal betont. Das Bild ähnelt liegender Ellipse.
0,8	20	44	Bewegung des Kontur noch deutlich, aber nur mit geringer Amplitude. Der Schattenkreis auf der Fläche hebt sich nicht mehr so scharf von dem hellen Streifen außen und der Mitte ab. Er macht heftige Bewegung, scheint den hellen Streifen außen zu erdrücken, den Kontur an verschiedenen Stellen erreichen zu wollen.
0,7	20	39	Kontur ist ruhig, innen ist heftige Bewegung.
0,7	10	19	Kontur ruhig, der helle Randstreifen äußerst schmal, sonst das ganze innere Feld von Schatten erfüllt. Der Schatten verschlingt an manchen Stellen den Streifen. Es ist viel Spannung, nicht viel Bewegung in dem Ganzen.

III. Protokoll, Teile der Figur sind verschieden lange exponiert.

18. X. 1921.

Vpen: *Hartmann* und *Lindemann.*

Exponiert:

Ellipse in Richtung der kleinen Achse geteilt.

Stellung: senkrecht.

Lichtstärke beider Hälften gleich. Obere Hälfte a ist exponiert für die Zeit e_1. die untere b für die Zeit e_2 in σ.

Sektor für a 2,5°.

Sektor für b 25°.

e_1 (oben)	e_2 (unten)	Phänomen
14	140	Obere Hälfte intensitätsschwächer, macht ruckweise Bewegung. Untere Hälfte viel ruhiger, in langsamer Bewegung, erscheint eine Spur größer.
10	100	Statt Ellipse von vorhin ist *Eichel* da, manchmal fallen obere und untere Hälfte auseinander.
8	80	Unten heftige, seitliche Bewegung, obere Hälfte wird mitgerissen.
6,1	61	Vollkommen einheitliche, sehr energische Bewegung.
3,1	31	Oben durchaus ruhig, unten nur noch Zuckung in der vertikalen, keine Deformation.

Vp: *Koffka.*

Ellipse steht schräg.

Sektor für a 4°.

Sektor für b 20°.

e_1 (oben)	e_2 (unten)	Phänomen
57	285	Oben Bewegung, unten Ruhe. Sieht manchmal aus wie Eichel. Manchmal ist gar nicht ein Ganzes da; zwei Teile, der eine bewegt sich, der andere ist ruhig.
27	135	Eichelform, oben energische Bewegung, unten langsames Auseinandergehen und Zurückgehen.
20	100	Ellipse, einheitliche Bewegung nach außen und zurück, nach oben betont.
9	45	Recht einheitliche Bewegung, oben ruhiger, Keine Deformation.

(*Eingegangen am 20. Februar 1922.*)

Die psychologische Bedeutung magischer Bräuche.

Von
Dr. **Theodor Wilhelm Danzel.**

Die magischen Bräuche des primitiven Menschen (Kultus, Ritus, Zeremonien, Zauberei) werden häufig als sinnlose, unzweckmäßige, ja geradezu als irrtümliche oder gar betrügerische Verhaltensweisen bezeichnet, wobei dann völlig unerklärt bleibt, was die Beibehaltung solcher durch Jahrtausende hindurch üblichen und ehemals in relativer Gleichartigkeit über die ganze Erde verbreiteten Verhaltensweisen gewährleistet. Ritus, Kultus, Zauberei, Magie, als Mittel der Weltbewältigung stellen aber eine (wenn auch uns durchaus fremde) Verhaltensform dar, die, so sehr sie von der wissenschaftlich-technisch-praktischen des rationalen Menschen verschieden ist, nichtsdestoweniger Notwendigkeiten und Bedürfnissen entspricht. Allerdings dürfen wir die magischen Handlungen nicht mit heute in ihrer *ursprünglichen* Wirksamkeit, nicht mehr von uns vollzieh- und realisierbaren, *unserem* Wirklichkeitserleben nicht mehr gemäßen „abergläubischen", jedenfalls überlebten Gebräuchen vergleichen. Der Sinn der magischen Handlungen wird aus der besonderen Art des Erlebens, in dem die Wirklichkeit von dem primitiven Menschen erfahren wird, verständlich. Freilich, da die magischen Handlungen eine das jeweilige Bedürfnis befriedigende *objektive* Wirkung offensichtlich nicht haben, müssen wir ihren Sinn in der durch sie verursachten *subjektiven* Wirkung auf den Ausübenden selbst suchen. Der Ausübende wird bei dem Vollzuge der magischen Handlung durch Ausschaltung bzw. Neutralisierung unerträglicher oder hemmender Vorstellungen mittels der suggestiv bzw. autosuggestiv wirkenden Maßnahme beschwichtigt und zuständlich so geändert, daß, wenn auch nicht eine Veränderung in den Beziehungen zu einem *objektiven* Verhalte, so doch die erwünschte Befriedigung durch *subjektive* Beschwichtigung, durch Veränderung des subjektiven Verhaltens erreicht wird. Wenn man dem Menschen höherer Kulturstufe, der gemäß den Nötigungen einer als *objektiv* erlebten Welt technisch handelt, als *homo faber* bezeichnet, kann man ihm den primitiven Menschen, der den Nötigungen vielfach von der *subjektiven* Seite her entspricht, als magisch handelnden, als *homo divinans* gegenüberstellen.

Was sich in den magischen (rituellen, kultischen usw.) Handlungen erwirkt, ist also eine *Umstimmung*, die in den Akten als der motorischen Seite solcher Wandlung sichtbar wird.

Wir haben an anderer Stelle („Prinzipien und Methoden der Entwicklungspsychologie, Grundlinien einer psychologischen Entwicklungsgeschichte von Kultur und Gesellschaft", *Abderhaldens*ches Handbuch der biol. Meth., Lfg. 46) das Bewußtsein des Primitiven als *komplex* charakterisiert. D. h.: die Scheidung von Ich und Nicht-Ich, von „Innen"- und „Außenwelt", Subjektivem und Objektivem wird noch nicht im Bewußtsein mit der uns gewohnten Schärfe vollzogen. Die Dinge werden noch nicht in strenger Distanzierung objektiviert. Indem die Dinge gleichsam „subjektiviert" werden — kein Ding, auch nicht das alltäglichste, einfachste ist dem entzogen — erhalten sie einen von ihrer Vorstellung untrennbaren, in ihrer reinen Dinglichkeit nicht liegenden Gehalt, der uns an ihnen nicht erlebbar, der aber im Leben des Primitiven von vorwiegender Bedeutung ist. Der subjektive Gehalt, der gleichsam in die Dinge projiziert, hineinerlebt wird, übergreift den objektiven. Die objektive Welt ist bis zu einem gewissen Grade in die subjektive aufgegangen, das, was die Dinge objektiv „für sich" sind, ist dem Primitiven in dem, was sie „für ihn" für eine Bedeutung haben, aufgehoben. Die dingliche Welt ist demgemäß stark mit spiritualen Zügen ausgestattet, welche Eigenheit sich u. a. in der Bedeutung erweist, die die Dinge in Religion und Magie als Reliquien, Amulette, Fetische usw. besitzen.

Erscheint das Objektive gleichsam spiritualisiert, bietet sich das Subjektive, Spirituelle dem Erlebnisse des Primitiven gleichsam materialisiert dar. So z. B. wenn dem Seelischen die Stofflichkeitsqualität der Übertragbarkeit eignet; (die Herzen mutiger Feinde werden verzehrt, um den Anthropophagen mit der Kraft des toten Gegners zu begaben).

Zwar dürfen wir nicht annehmen, daß die Mehrzahl der lebenden Naturvölker sich noch heute auf der extremen Stufe komplexer Erlebnisweise befindet, wenn auch eine Unmenge Formen (Kultus, Ritus, Zauberei) für ihren *Ursprung* eine solche Geistesverfassung zweifellos voraussetzen.

Diese Bewußtseinskomplexheit verhindert natürlich keineswegs ein auch in unserem Sinne zweckvolles, praktisches Verhalten. Noch größer ist ja — das sei zur Illustrierung hier angeführt — nach neueren Forschungen (*H. Volkelt*) die Bewußtseinskomplexheit des Tieres, die ja auch — man denke an Bienen, Ameisen, Spinnen — höchst zweckvolle Leistungen hervorzubringen vermögen.

Die Ausbildung solcher Verhaltensweisen, die wir mit dem Worte „*magisch*" kennzeichnen (Kultus, Ritus, Zeremonien, Zauberei), er-

scheint deswegen als ein Umweg in der kulturpsychologischen Entwicklung, weil diese von uns nicht realisierbaren und darum nicht ohne weiteres verständlichen Handlungen bei den *Primitivsten*, also auf rein animalischer Stufe, und bei den *Höchsten*, also beim Kulturmenschen, nicht vorgefunden werden. Sie sind also nur eine Eigentümlichkeit des primitiven Menschen. Das Tier erlebt noch kaum Differenz und Antagonismus zwischen seiner impulsiven, instinktiven Strebung und einem Gewußten. Sein Leben erschöpft sich in der, komplizierte Leistungen nicht ausschließenden (man denke an Spinnen, Ameisen, Bienen), reflexartigen Befolgung unmittelbar vitaler Wollungen. Beim primitiven Menschen kündigt sich eine Differenz des Wollens und Erkennens an. Es gibt ein Gewußtes-Gewolltes und Gewußtes-Nichtgewolltes. Die Hemmungen, die dem Wollen entgegenstehen beim Anstreben des Gewußten-Gewollten bzw. bei der Vermeidung des Gewußten-Nichtgewollten, werden beim Primitiven und Kulturmenschen in verschiedener Weise bewältigt. Durch die Manipulation des Jagdzaubers z. B. werden die die erfolgreiche Ausübung der Jagd hemmenden Vorstellungen vorher überwunden, Mut eingeflößt und die Jagdhandlung in symbolischer Form gleichsam vorgeübt.

Wenn, um ein weiteres Beispiel zu bringen, „eine Sonnenfinsternis durch Aufführung wilder Lärmszenen gebannt werden soll", so ist der Sinn der Operationen nicht eigentlich eine objektive Abwendung objektiven Geschehens, so sehr *wir* von unseren Erfahrungen her geneigt sind, solche Tendenz als selbstverständlich vorauszusetzen und in den Vorgang hineinzuinterpretieren, vielmehr erledigt sich der Primitive in der Abwehrhandlung instinktiv lähmender, hemmender subjektiver Vorstellungen.

Im Brauche des Fernzaubers endlich, durch den „eine entfernte Person beeinflußt", d. h. eigentlich durch den unerträgliche Beziehungen zu einer Person geändert werden, wird das Gefühl der Antipathie als Aktionen oder die Bildung von für die Aktion förderlichen Vorstellungen hindernder Faktor ausgeschieden. Das Hemmende einer Vorstellung wird in seinem eine notwendige Tat hindernden Einflusse überwunden oder doch eingeschränkt. Es wird, wenn auch nicht die entfernte Person beeinflußt, doch die unerträgliche Beziehung zu ihr geändert. Der Raum wird also gewissermaßen von subjektiver Seite her überwunden.

Der Primitive vollzieht also die Überwindung von Hemmungen vielfach *von sich aus*, während der entwickeltere Mensch die Tendenz hat, die Änderung der objektiven Bedingungen anzustreben. Die Konflikte werden also beim Primitiven in hohem Maße innerlich bewältigt, nicht in der Außenwelt ausgetragen. Da die Konflikte letzten Endes nicht nur in der Außenwelt, sondern auch in der emotionellen

Einstellung zu ihr liegen, wird der Konflikt von subjektiver Seite her wirklich gelöst, denn durch eine veränderte Einstellung erhält die Welt einen anderen Wert. Die Umstellung ist der Akt instinktiver Selbstregulierung.

Man kann zweifeln, ob die psychischen Prozesse des Primitiven, um die es sich hier handelt, die Bezeichnung „psychisch" überhaupt verdienen. Die Akte sind so komplex, daß es unmöglich ist, psychische und motorische zu trennen. Bewegungen sind integrierende Bestandteile eines psychische und physische Vollzüge umfassenden Gesamtaktes. In diesem Sinne sagt *Leo Frobenius*: „Die Sitten und Gebräuche sind bei ihnen (den Primitiven) gewissermaßen Ausdrucksformen dessen, was bei uns die Sprache, das *Denken*, das *Bewußtsein* wiedergeben."

Wenn wir das Ergebnis unserer Ausführungen zusammenfassend formulieren, können wir sagen: Die magischen Handlungen sind im Gegensatze zu der objektiven, rationellen Praktik, wie sie die gemäß Überlegungen angewandte Technik des *Homo faber* darstellt, als eine subjektive, instinktiv angewandte Psychotechnik zu bezeichnen, die dem Wirklichkeitserlebnisse des *Homo divinans ebenso* gemäß ist, wie die Technik dem Wirklichkeitserlebnisse des *Homo faber*.

(*Eingegangen am 22. Januar 1922.*)

Das Problem der Willensmessung und das Grundgesetz der Assoziation. II [1]).

Von
Kurt Lewin.

Inhalt.

3. Abschnitt [2]): **Die Bedingungen des Eintretens der Reproduktionstendenz (Anordnungen IV und V).**

I. Das Erzeugen von intendierten Fehlreaktionen und Hemmungserscheinungen nach kleinen Wiederholungszahlen. Versuchsreihe K (Anordnung IV).

1. Die Assoziationsreihen (S. 67).
2. Die Prüfungsreihen (S. 69).

II. Die Ursachen der Verschiedenheit der Erscheinungen bei den Anordnungen II (III) und IV.

1. Die Ausführungstätigkeiten in Anordnungen II und III.
   a) Das ‚Wiederholen einer früher ausgeführten Tätigkeit' (S. 71).
   b) Das Fortfallen der phänomenologischen Unterschiede des mechanisierten Reimens und Umstellens (S. 72).
2. Die Ausführungstätigkeiten in Anordnung IV.
   a) Das Reproduzieren als T_a (S. 75).
   b) Die objektive Gleichheit der Ausführungstätigkeit beim Reimen (hwR) und Umstellen (S. 76).

---

[1]) Um Mißverständnissen vorzubeugen, sei zu den Ausführungen Teil I S. 195 folgendes bemerkt: Es sollte keineswegs die Existenz unanschaulicher psychischer Gegebenheiten geleugnet werden, vielmehr spielen m. E. *unanschauliche* Erlebnisse mannigfachster Art eine überragende Rolle und sind selbst bei den eigentlichen Auffassungsprozessen sinnlicher Gegebenheiten sehr wesentlich. (Da ein fließender Übergang zwischen anschaulichen und unanschaulichen Erlebnissen besteht, scheint mir die Frage, ob im konkreten Falle keinerlei Spuren von Anschaulichem vorhanden sind oder nicht, nicht sehr wichtig.) Nur soll in dieser Arbeit nicht die Frage der psychologischen Systematik nach der Existenz unanschaulicher Erlebnisse erörtert werden, sondern die Assoziationspsychologie, sofern sie die Gültigkeit ganz *bestimmter Gesetze* (also auch nicht die Gesetzlichkeit des Psychischen überhaupt) behauptet, untersucht werden. Endlich sollte die Trennung des „sensualistischen" Momentes von der Behauptung der Gültigkeit des speziellen „Assoziationsgesetzes" keine Bemerkung zur Historie, sondern eine sachliche Unterscheidung zur gegenwärtigen Assoziationspsychologie darstellen.

[2]) Die Überschrift des 2. Abschnittes im ersten Teil sollte lauten: Das Ausbleiben der Assoziationswirkungen nach der Wiederholung von Silbenpaaren auf Grund unifinaler Tätigkeiten (Anordnungen II und III).

III. Das Ausschalten und Hervorrufen der Hemmungserscheinungen bei ein und derselben Silbe ohne Veränderung ihrer Wiederholungszahl.
1. Versuchsreihe L (Anordnung V) (S. 77).
a) Die Assoziationsreihen (S. 78).
b) Die Prüfungsreihen (S. 78).
2. Anordnung Va (S. 81).

IV. Zusammenfassung der Ergebnisse der Anordnungen IV und V (S. 81).

Zweiter Teil. **Theoretische Folgerungen.**

I. Theorie der intendierten Fehlreaktion (Fehlhandlung aus Gewohnheit) bei heterogenen Tätigkeiten.
1. Die Charakterisierung von Tätigkeiten durch „Leistungsbegriffe" und ihre psychologische Bestimmung (S. 82).
2. Fehlreaktionen infolge unzweckmäßiger Ausführungstätigkeiten.
a) Das Reproduzieren als Ausführungs- und als Zieltätigkeit (Rp_A und Rp_Z) (S. 83).
b) Das Rp_A als Gruppe von Ausführungstätigkeiten (S. 84).
c) Das Rp_A als Ausführungs-teil-tätigkeit (S. 85).
d) Ausführungstätigkeiten, die, ohne zur Gruppe der Rp_A zu gehören, intendierte Fehlreaktionen mit sich bringen (S. 87).
2. Fehlreaktionen infolge von Nebentendenzen. Falscher Anschluß (S. 83).

II. Die Tätigkeitsbereitschaft.
1. Zum Begriff der Tätigkeitsbereitschaft (S. 89).
a) Die Tätigkeitsbereitschaft als Wirkungsfaktor (S. 90).
b) Die Aktivierungsreize. Tätigkeitsbereitschaft und Durchführung (S. 90).
2. Über die Ursachen einer Tätigkeitsbereitschaft.
a) Tätigkeitsbereitschaft infolge besonderer ‚willensartiger Akte'.
α) Tätigkeitsbereitschaften infolge von Willensakten, die phänomenal als solche auftreten (S. 92).
β) Tätigkeitsbereitschaften infolge automatisierter Willensakte (S. 93).
b) Umformung von Tätigkeitsbereitschaften (Ersatz einer Tätigkeitsbereitschaft durch eine andere) infolge anderer Faktoren als besonderer Willensakte (S. 94).
c) Latente Tätigkeitsbereitschaften (S. 96).

III. Theoretische Folgerungen für das Grundgesetz der Assoziation.
1. Die Erklärung der Erscheinungen bei heterogenen Tätigkeiten.
a) Willensmessung mit Hilfe des „assoziativen Äquivalents" (S. 101).
aa) Ausbleiben der normalen intendierten Fehlreaktionen bei Ermüdung. Versuchsreihe M (S. 102).
b) Das Fehlen der Hemmung bei heterogenen Tätigkeiten. Das Türklinkenbeispiel (S. 103).
2. Die Erklärung der Erscheinungen bei scheinbar neutralen Tätigkeiten (S. 105).
a) Das Fehlen jeder Tätigkeitstendenz und die relativ neutralen Tätigkeiten (S. 106).
b) Das Zustandekommen der Reproduktionen bei den herkömmlich als neutral angesehenen, aber zu Reproduktionen führenden Tätigkeiten (S. 108).
c) Das Identifizieren und das Reproduzieren (S. 111).
d) Die Bekanntheit (S. 113).
e) Zusammenfassung der Bedingungen des Eintretens der Reproduktionstendenz (S. 115).

IV. Assoziation, Gewohnheit, Gedächtnis und Übung.
A Die Übungstheorie der „Assoziation" bei Tätigkeiten (Gewohnheitshandlung).
1. Die Gewohnheitshandlungen (S. 117).
a) Die Bedürfnis-(Trieb-)Gewohnheit (S. 117).
b) Die Ausführungsgewohnheit (S. 119).
α) Fehlhandlungen, die bei sofortiger Wiederholung willentlich vermieden werden können (S. 119).
β) Beispiel einer momentan ‚unüberwindbaren' Fehlhandlung aus Gewohnheit (S. 120).
γ) Die Ungewöhnung bei Ausführungstätigkeiten (S. 122).
c) Zusammenwirken von Bedürfnis- und Ausführungsgewohnheit (S. 123).

2. Das Üben (S. 124).
a) Der Begriff des Lernens (S. 125).
b) Die Wirkung der Übung (S. 125).
α) Das Erlernen bis zum erstmaligen Können (S. 126).
β) Die Beschleunigung der Ausführung (S. 126).
a) Das Ausfallen von Umwegen.
b) Die Verschiebung der Aufeinanderfolge der Prozesse.
c) Das Ausfallen der Nebenprozesse.
d) Herabminderung des Bewußtseinsgrades.
e) Das Verschmelzen mehrerer Tätigkeiten zu einer von einem einzigen Willensimpuls ausgelösten Gesamttätigkeit.
f) Das Zurückverlegen der Aktivierungsreize.
c) Das Auswendiglernen als Üben (S. 130).
d) Üben und Gedächtnis. Individuellwegige und generellwegige Tätigkeiten. Das Mitüben (S. 131).
e) Die Erscheinungen bei homogenen Tätigkeiten (S. 133).
B. Die Veränderung des Wissensbestandes (S. 135).
V. Zusammenfassung (S. 138).

3. Abschnitt.

Die Bedingungen des Eintretens der Reproduktionstendenz (Anordnungen IV und V).

I. Das Erzeugen von intendierten Fehlreaktionen und Hemmungserscheinungen nach kleinen Wiederholungszahlen. Versuchsreihe K (Anordnung IV).

Für die experimentelle Lösung der Frage nach der oder nach den *Zusatzbedingungen, die für das Wirksamwerden der Assoziation* notwendig sind, mußte als Ziel die Aufgabe vorschweben, die geforderten Wirkungen — Reproduktions-Tendenz, Verzögerung der heterogenen resp. Beschleunigung der homogenen Tätigkeit — willkürlich derart herbeizuführen, daß unter möglichster Konstanz der übrigen Bedingungen die notwendigen Zusatzbedingungen an diesen Versuchen deutlich wurden. Es war daher nötig, ein Bild von den im allgemeinen verwirklichten, aber hier nicht vorliegenden Bedingungen zu gewinnen und dann den Versuch zu machen, diese entscheidenden Bedingungen in besonderen Versuchsanordnungen zu realisieren.

Die *experimentelle Lösung* dieser Aufgabe gelang nach einigen Versuchen in der Tat mit folgender Anordnung.

1. Die Assoziationsreihen.

Als Silbenmaterial wurden 8 wie bei den vorhergehenden Versuchsreihen gebaute Silben benutzt, und zwar 4 als konstant zu reimende Silben (cr-Silben) und 4 als konstant umzustellende Silben (cu-Silben). Die Silben wurden wiederum visuell in Reihen dargeboten, vor deren Beginn die Instruktion: Hartweichreimen (hwR) resp. Umstellen (U) gegeben wurde. Die Assoziationsreihen waren bei der Instruktion R

folgendermaßen gebaut: cr_1, cr_1, cr_2, cr_2, cr_3, cr_3, cr_4, cr_4 (die Indices bezeichnen eine bestimmte Silbe) und entsprechend bei der Instruktion U. Gegenüber den Assoziationsreihen der Anordnungen II und III *fehlten also die eingestreuten variablen (v)-Silben*, und die Wiederholungen der einzelnen Silben wurden *„gehäuft"*, was ja für die Assoziationsfestigkeit ungünstig sein mußte. Die Silben wurden zunächst *laut vorgelesen* und dann die Reaktionssilben ausgesprochen. Beide Zeiten wurden gemessen.

Die *Assoziationsreihen* wurden nach folgendem Schema dargeboten: Zunächst folgten zwei Reim(R)-Reihen, bei denen *jede Silbe also zweimal unmittelbar hintereinander* (Assoziationsdoppelreihe) vorkam; dann eine R-Reihe mit je *einer* Darbietung jeder Silbe (die Reihenfolge der Silben wurde jedesmal geändert); dann folgten 2 Umstell(U)-Reihen mit Doppeldarbietung und eine U-Reihe mit einfacher Darbietung. Danach kamen 3 R-Reihen mit Einfachdarbietung und 3 U-Reihen mit Einfachdarbietung. Die Zeitwerte für diese Assoziationsreihen waren folgende:

hwR-Assoziationsreihen.

Tabelle 90. 1. Assoziationsdoppelreihe.

	1. Darbietung jeder Silbe		2. Darbietung jeder Silbe		1. u. 2. Darbietung jeder Silbe	
	LZ [1]	TZ [2]	LZ	TZ	LZ	TZ
Z	1165	1325	960	1033	1030	1123
aM	1160	1291	928	1041	1044	1166
mV	125	129	70	81	134	141
n	4	4	4	4	8	8
Z	2490		1993		2153	
aM	2451		1969		2210	

Tabelle 91. 2. Assoziationsdoppelreihe.

	LZ	TZ
Z	770	920
aM	878	864
mV	66	168
n	8	7
Z	1690	
aM	1742	

Tabelle 92. 3. Assoziationsreihe.

	LZ	TZ
Z	688	520
aM	725	578
mV	85	138
n	4	4
Z	1208	
aM	1303	

Tabelle 93. 4.—6. Assoziationsreihe [3].

	LZ	TZ
Z	655	408
aM	715	399
mV	60	74
n	10	9
Z	1063	
aM	1114	

[1]) LZ = Lesezeit.

[2]) TZ = Tätigkeits(Reim- oder U-)Zeit.

[3]) Nicht berücksichtigt ist dabei eine noch zu erwähnende verlängerte Reaktionszeit in der 4. Assoziationsreihe.

U-Assoziationsreihen.

Tabelle 94. 1. Assoziationsdoppelreihe.

	1. Darbietung jeder Silbe		2. Darbietung jeder Silbe		1. und 2. Darbietung	
	LZ	TZ	LZ	TZ	LZ	TZ
Z	950	885	885	630	940	690
aM	963	912	946	599	949	855
mV	159	252	172	111		
n	3	3	4	3	7	6
Z	1835		1515		1630	
aM	1865		1545		1804	

Tabelle 95.

2. Assoziationsdoppelreihe.

	LZ	TZ
Z	740	320
aM	691	348
mV	70	113
n	7	4
Z	1060	
aM	1039	

Tabelle 96.

3. Assoziationsreihe.

	LZ	TZ
Z	733	550
aM	771	575
mV	99	33
n	4	3
Z	1283	
aM	1346	

Tabelle 97.

4.—6. Assoziationsreihe.

	LZ	TZ
Z	658	520
aM	723	479
mV	125	123
n	10	9
Z	1178	
aM	1202	

2. Die Prüfungsreihen.

Als *Prüfungsreihen* wurden zunächst die 4 cr-Silben mit der Instruktion hwR dargeboten, dann die gleichen Silben in anderer Reihenfolge nochmals bei derselben Instruktion, jedoch wurde diesmal als 3. Silbe eine cu-Silbe eingeschoben. Dann wurden nochmals die 4 cr-Silben dargeboten und wiederum als 3. Silbe eine (andere) cu-Silbe eingeschoben.

Das Ergebnis war folgendes:

Trotzdem bei den konstant umzustellenden (cu-)Silben nur 8 Wiederholungen derselben nächsten Silbe vorangegangen waren, trat bei der ersten in die Reimreihen eingestreuten cu-Silbe eine intendierte Fehlreaktion auf, bei der zweiten eingeschobenen cu-Silbe eine sehr beträchtliche Zeitverlängerung (*um* $680\,\sigma = 180\%$). Die intendierte Fehlreaktion (i. F.) wurde nachträglich als falsche Reaktion erkannt und dabei „Ach falsch“ ausgerufen (LZ $= 575\,\sigma$, TZ $= 600\,\sigma$, bis „Ach!“ $455\,\sigma$).

Nach den Prüfungsreihen mit der Instruktion hwR wurde die Instruktion U erteilt und der Vp zunächst die 4 cu-Silben je einmal dargeboten. Danach wurden die gleichen cu-Silben in anderer Reihenfolge noch einmal dargeboten, jedoch nach der 2. Silbe eine cr-Silbe eingeschoben und dieselbe cr-Silbe nach der vierten cu-Silbe nochmals wiederholt.

Trotzdem nur 11 Wiederholungen der cu-Silben vorangegangen waren, führten beide Darbietungen der cr-Silbe zu einer i. F., und zwar wurde das erste Mal die i. F. (LZ + TZ = 1200 σ) gar nicht als solche bemerkt, erst die zweite i. F. wurde nachträglich bewußt (LZ = 750 σ, TZ = 840 σ), worauf Ärger eintrat.

Die Zeitwerte der *Prüfungsreihen* sind:

Tabelle 98. hwR-Prüfungsreihen. $W_{cu} = 8$.

	cr-Silben		cu(geh)-Silben				c + ? = c(geh)	
			i. F.		hwR-Zeit			
	LZ	TZ	LZ	TZ	LZ	TZ	LZ	TZ
Z	603	365	575	600	605	1045	+2	+***680***
aM	665	360						
mV	106	92						
n	11	11	1	1	1	1		
Z	968		1175		1650		+***682***	
aM	1029							

Tabelle 99. U-Prüfungsreihen. $W_{cr} = 11$.

	cu-Silben		cr(geh)-Silben *i. F.*	
	LZ	TZ	LZ	TZ
Z	610	380	1020	
aM	639	372	750	840
mV	55	76		
n	7	7	2	
Z	990			
aM	1011		1305	

Ebenso wie bei der heterogenen Tätigkeit regelmäßig intendierte Fehlreaktionen oder beträchtliche Verzögerungen der Reaktion eintraten, zeigte sich bei der *homogenen Tätigkeit eine bedeutende Verkürzung*: Da bei der ersten Assoziationsreihe abwechselnd eine Silbe zum ersten und zum zweiten Male dargeboten wurde, sind die Zeitwerte — unter fast vollständiger Ausschaltung der allgemeinen Übung im hwR resp. U — miteinander vergleichbar. Es ergibt sich, daß die Silben, bei denen dieselbe Tätigkeit zum zweiten Male vorgenommen wurde, gegenüber den Silben, bei denen diese Tätigkeit zum ersten Male vorgenommen wurde, beim hwR eine Verkürzung um etwa 500 σ (= 20%), beim U eine Verkürzung um etwa 300 σ (= 16%) zeigen.

Ähnliche Versuchsreihen wurden bei einer ganzen Reihe *anderer Vpen* durchgeführt, und zwar wurde in der Regel die *akustische Darbietung* gewählt und unter lediglicher Berücksichtigung der intendierten Fehlreaktionen auf die Zeitmessung verzichtet. Trotz der geringen Anzahl

vorausgeschickter Wiederholungen, die meist unter 20 gehalten wurden, traten mit großer *Regelmäßigkeit i. F.* ein. *Die kleinste erreichte Zahl der Wiederholungen, nach der i. F. auftraten, war vier.* Sie wurde dadurch erzielt, daß eine von den 4 cu-Silben weniger oft umgestellt wurde als die anderen cu-Silben und dann bei der heterogenen Tätigkeit verwendet wurde.

Damit war das Ziel der *regelmäßigen Erzeugung einer i. F.* erreicht. Zur Bildung der *„Assoziationen"* war wie bei den vorhergehenden Versuchsreihen die wiederholte Ausführung einer *unifinalen Tätigkeit* an denselben Silben, und zwar wiederum das hwR und U benutzt worden, und bei den Prüfungsreihen war die bisher an den betreffenden Silben nicht ausgeführte Tätigkeit als heterogene Tätigkeit benutzt worden. Nun aber traten entgegen den Ergebnissen der vorhergehenden Versuchsreihen die vom *Assoziationsgesetz geforderten Wirkungen*: i. F. resp. Hemmungen oder Verzögerungen bei der heterogenen Tätigkeit, Beschleunigung bei der homogenen Tätigkeit ein, und zwar nach einer ganz geringen Zahl von Wiederholungen.

II. Die Ursachen der Verschiedenheit der Erscheinungen bei den Anordnungen II (III) und IV.

Eine Aufklärung der wesentlichen Unterschiede der beiden Anordnungen und damit auch einen Weg zur Erklärung der entsprechenden Ergebnisse anderer Autoren bieten die *Selbstbeobachtungsangaben.*

Die *Instruktion*: hart-weich-Reimen (*hwR*) kann auf sehr *verschiedenen Wegen ausgeführt* werden (vgl. meine vorläufige Mitteilung a. a. O. S. 222 ff.). Es kann akustisch eine gleichklingende Silbe gewählt werden oder visuell der erste Buchstabe verändert werden, wobei dieser Buchstabe selbst wiederum aus einem visuellen Schema „abgelesen" oder direkt visuell „aktiv heruntergeholt" werden und die beiden anderen Buchstaben „mechanisch wiederholt" werden können. Die *Instruktion* gibt zunächst immer nur eine bestimmte *„Leistung"* auf, sie bestimmt bei Tätigkeiten z. B. das Ziel der Tätigkeiten. *Derartige durch das Ziel bestimmte Tätigkeiten* (T_z) *können nun fast immer durch verschiedene Ausführungstätigkeiten* (T_a)[1]) *erledigt werden.*

1. Die Ausführungstätigkeiten in Anordnung II und III.

a) Das „Wiederholen einer früher ausgeführten Tätigkeit" als T_a.

Schon bei den Versuchsanordnungen II und III hatten sich als *Ausführungstätigkeit* bisweilen Prozesse bemerkbar gemacht, die statt

[1]) Anstelle von T_a ist in meiner vorläufigen Mitteilung das wohl weniger zweckmäßige Zeichen X_t verwendet.

einer wirklichen Neuausführung der Reimtätigkeit als „*Wiederholen einer früher ausgeführten Tätigkeit*" anzusprechen waren. So gibt die Vp F. am 6. Tage nach dem U der ersten an diesem Tage dargebotenen Silbe an: „Diesmal habe ich zum ersten Male beobachtet, daß mir nicht nur die Silbe bekannt war, sondern auch der Prozeß mit seinem Resultat war bekannt, Wie man bei einer Rechenaufgabe, die man schon einmal gerechnet hat, weiß, was herauskommt. Ich stelle trotzdem noch um, aber es ist ein geläufiges Umstellen. Dieses spezielle Umstellen ist geläufig. Ich antizipiere das Resultat. Als ich das (dargebotene) Wort sah, wußte ich schon, was rauskommen würde, bevor ich umgestellt habe." Man wird bereits bezweifeln können, ob hier nicht doch statt des Umstellens lediglich ein Nennen der bereits als zugehörig bekannten Silbe eingetreten war.

Im Anschluß an eine derartige Ausführung kann sich ähnlich wie bei der Anordnung I (vgl. Teil I S. 219 ff.) eine *Tendenz zur Identifizierung* bemerkbar machen (Vp F, 6. V-T): „Es fällt mir an der Silbe etwas auf in der Richtung nach ihrer Bekanntheit, darauf tritt eine gewisse Zweifelslage auf. Ich habe dann die Tendenz, im Gedächtnis nachzuprüfen, ob die Silbe schon da war. Diese Tendenz wird dann mehr oder weniger aktiv unterbrochen. Ein aktives Zusammenraffen. Die Zweifelslage war nach dem Auffassen der Silbe vor dem Umstellen vorhanden. Die Unterdrückung der Tendenz, nach der Silbe im Gedächtnis zu suchen, wirkte unlustvoll. Es erweckte das (die Bekanntheitsfrage) mein besonderes Interesse."

b) Das Fortfallen der phänomenologischen Unterschiede des mechanisierten Reimens und Umstellens.

Das „Wiederholen der an einem früheren Male genannten folgenden Silbe" oder das „Wiederholen der früheren Tätigkeit" als Ausführungstätigkeit (T_a) wird noch dadurch begünstigt, daß die *subjektiven Unterschiede zwischen dem Reimen und Umstellen mit steigender Mechanisierung sich dauernd zu verringern* pflegen. Hatte das R zunächst in einem „aktiven Ändern des ersten Buchstabens und mechanischen Wiederholen der beiden anderen Buchstaben" bestanden (Vp H, 4. V-T), so kann z. B. statt dessen „ein mechanisches unaktives Suchen nach dem ersten Buchstaben" (Vp H, 5. V-T) einsetzen. Dann kann auch dieses Suchen fortfallen und die Tätigkeit besteht in einem „Ändern des ersten Buchstaben". Ohne Suchen taucht der Reimbuchstabe auf (Vp H, 6. V-T). Trotzdem pflegen die Reimsilben und die Umstellsilben dann noch eine verschiedene „*Struktur*" zu besitzen: während bei den r-Silben der erste Buchstabe eine Sonderstellung einnimmt, kann bei den u-Silben der letzte Buchstabe besonders hervortreten. Dieser Unterschied in der Struktur der Silben kann erhalten bleiben, nach-

dem schon der subjektive Unterschied der Tätigkeiten als solcher verschwunden ist.

Denn die *Tätigkeiten hwR und U pflegen sich subjektiv mit fortschreitender Mechanisierung sehr bald stark anzugleichen.* Bei mittlerer Übung wird z. B. als Unterschied nur noch angegeben: „Beim U fahre ich nach dem Lesen nach rechts weiter fort, beim hwR muß ich wieder nach vorne zurückkehren" (Vp G) oder gar nur: „Beim hwR ist die Aufmerksamkeit mehr nach vorn, beim U nach mehr hinten gerichtet." Auch die *Strukturverschiedenheiten* können immer weiter *schwinden*: so gibt z. B. die Vp H (16. V-T) als Beschreibung der Tätigkeiten hwR und U an: „Es ist sehr schwer zu entscheiden, was ich tue. Es geht sehr mechanisch." Immerhin „besteht ein Unterschied zwischen R und U: beim R kommt es gar nicht mehr auf den Reimbuchstaben an; es kommt überhaupt nicht mehr auf den ersten Buchstaben an. Der erste Buchstabe hat keinerlei besondere Stellung. Es geht mehr nach dem ganzen Klang. Beim U dagegen ist charakteristisch gegenüber dem R ein Aufgreifen des letzten Buchstaben, an den sich das andere von allein anschließt. Der letzte Buchstabe hat eine besondere Stellung. Die Reaktionssilbe hat zu den dastehenden die Stellung eines „Spiegelbildes". Das alles ist aber nur ganz schwach. *Die Unterschiede zwischen dem R und U sind überhaupt ganz schwach.*" Schließlich gibt die Vp nicht selten an (Vp H, 8. V-T): „*Beim R und U gar kein Unterschied.* Es wird zwangsmäßig eine Silbe ausgesprochen, ohne zu suchen und ohne vorherige oder gleichzeitige Vorstellung, wobei es ganz unbeachtet bleibt, ob es sich um R oder U handelt."

Dementsprechend kann als Akt der *Vornahme* eintreten (Vp H, 7. V-T): „*Allgemein: Ausführen der bekannten Aufgabe*! Es wurde nicht speziell R oder U vorgenommen." Auch das „*stationäre Wollen*"[1]), das die fortlaufende Tätigkeit zu begleiten pflegt, in der einen oder anderen Richtung kann fortfallen (Vp H, 15. V-T): „Sowohl beim R wie beim U kein stationäres Wollen. Es ist während der Tätigkeit keinerlei Beziehung auf das R oder U vorhanden. Mäßig starke Er-

[1]) Ich gehe auf die phänomenologischen Resultate über die Erscheinungsweise der Tätigkeits- und Willenserlebnisse aus Gründen des Raumes und auch, weil man den phänomenologischen Ergebnissen keinen übertriebenen selbständigen Wert beimessen sollte, hier nicht näher ein. Nur das Erlebnis des „stationären Wollens" sei erwähnt. Es ist ein mehr zuständliches Willenserlebnis, daß häufig die fortlaufenden Handlungen auch dann noch deutlich wahrnehmbar begleitete, wenn besondere Willensakte vor Beginn der Reihe nicht mehr zu beobachten waren. Das stationäre Wollen, daß die ganze Reihe konstant oder intermittierend begleitet und häufig erst *nach* Schluß der Reihe aufhört, ist nicht mit der Erwartungserlebnissen zu verwechseln, die auch bei fortlaufender Darbietung vor jeder Silbe auftreten können.

wartung in den Zwischenpausen. Die Erwartung ist ganz allgemein. Sie geht nicht auf das Kommen einer Silbe, sondern nur auf ein kommendes „Geschehen". Dies Geschehen wird nicht als „meine Tätigkeit" erlebt, auch nicht als eine „subjektive" Tätigkeit; sondern als reines „Geschehen".

Sogar das *Wissen, welche Tätigkeit ausgeführt wird, kann ganz zurücktreten*, und zwar auch wenn die Vp durchaus aufmerksam ist (Vp H, 8. V-T): „Erhöhte Aufmerksamkeit gegenüber der vorhergehenden Reihe. Es ist mit aber absolut nicht bewußt, was ich mache, ob R oder U." Auch nach Beendigung der Reihe wissen die Vpen häufig erst auf Grund besonderer Überlegungen, ob sie gereimt oder umgestellt haben.

Bei genügender Mechanisierung verwischen sich also in der Regel die subjektiven Unterschiede im Charakter der Tätigkeiten immer mehr, und die Vp kann schließlich die *Einstellung auf „die gewöhnliche Tätigkeit"* oder, wie eine andere Vp sich ausdrückt, auf „den alten Sums" bekommen, in der die Tätigkeiten R und U subjektiv nicht mehr merklich unterschieden werden.

Das genügt allerdings nicht zur Annahme, daß nun auch objektiv keine verschiedenen Prozesse vorliegen. Vielmehr ist zunächst anzunehmen, daß nur die *unterscheidenden Erlebnisse* infolge der hohen *Mechanisierung* fortgefallen sind, und die Tatsache, daß bei den eingestreuten v-Silben gemäß der jeweiligen Instruktion richtig bald die eine, bald die andere Tätigkeit ausgeführt wird, beweist, daß die Tätigkeiten in Wirklichkeit doch verschieden sein müssen und nicht etwa die einheitliche Tätigkeitsart: Nennen der gewöhnlich gefolgten Silbe vorliegen kann.

Gleichwohl zeigt diese Entwicklung, wie leicht die Tätigkeitsarten hwR oder U auch objektiv in die Tätigkeit: „Nennen der gewöhnlich gefolgten Silbe" umschlagen könnten, ohne daß das als etwas Besonderes von der Vp bemerkt zu werden brauchte, und daß ferner ein solches Umschlagen nach einer genügenden Anzahl von Wiederholungen mit großer Wahrscheinlichkeit zu erwarten ist, wenn nicht besondere Faktoren vorliegen — wie hier das regelmäßige Auftreten abwechselnd zu reimender und umzustellender Silben —, die ein solches Umschlagen verhindern. Selbst bei Anordnung II und III hat eine Reproduktion früherer Tätigkeiten oder Silben statt einer jedesmaligen Neubildung wahrscheinlich noch häufig genug stattgefunden. Aber die *eingestreuten v-Silben sorgten dafür, daß diese Art der Ausführung nicht zu der herrschenden werden konnte.* Sie zwangen ferner dazu, daß zumindest ein kontrollierender Nebenprozeß neben einem etwaigen Reproduzieren erhalten blieb. So konnte es nicht zu dem genügenden Zutrauen und schließ-

lich völligen Sichverlassen auf die Reproduktionsausführungstätigkeit (Rp_a) kommen, das die Vorbedingung für das Eintreten von i. F. bei den Prüfungsreihen bildet.

Die Selbstbeobachtungen legten es also nahe, daß, wie es zuerst *Selz* angenommen hat[1]), das Benutzen von Rp-Tätigkeiten als Ausführungstätigkeit die von *Ach* und *Glässner* beobachteten i. F. nach sich gezogen haben und daß *das Verhindern einer derartigen Ausführungstätigkeit durch die eingestreuten v-Silben zu dem Ausbleiben dieser Erscheinung bei der Anordnung* II und III *geführt hat.*

2. Die Ausführungstätigkeiten in Anordnung IV.

a) Das Reproduzieren als T_a.

Um die der Versuchsanordnung IV zugrunde liegende Absicht, *regelmäßige i. F. resp. Hemmungen zu erzeugen, zu verwirklichen, mußte es daher im wesentlichen genügen, diese hemmenden Faktoren zu beseitigen,* also keine v-Silben einzufügen. Überdies bot ich die Silben bei den ersten Wiederholungen mit möglichst *geringer Streuung* dar. Dieses unmittelbare hintereinander Darbieten der gleichen Silben mußte zwar die Assoziationsfestigkeit schädigen und wäre demnach, falls das Grundgesetz der Assoziation gilt und als Ursache der i. F. anzusehen wäre, gerade zu vermeiden gewesen. War jedoch das Benutzen von Rp-Ausführungstätigkeiten die eigentliche Ursache der i. F. resp. der Hemmungen, so war durch die Häufung eine Begünstigung der Substitution dieser Ausführungstätigkeit beim R und U zu erwarten. Wie bereits berichtet, trat der erwartete *Erfolg* auch ein und *bestätigte die theoretische Annahme* vollkommen.

Auch die Selbstbeobachtungen der Versuchsanordnung IV lassen keinen Zweifel, daß in der Tat die *Ursache der i. F. in der besonderen Art der benutzten Ausführungstätigkeiten* zu suchen ist. Hier traten auch die Unterschiede zwischen den erwähnten beiden Gruppen von Ausführungstätigkeiten beim hwR (resp. U): zwischen dem *„jedesmaligen Neureimen"* (Neuumstellen) und dem *„Nennen der früher oder gewöhnlich gefolgten Silbe"* besonders deutlich hervor.

Daß bei einem zweimaligen Darbieten derselben Silbe mit der gleichen Instruktion unmittelbar hintereinander in den allermeisten Fällen nicht ein zweimaliges Neubilden, sondern *beim zweiten Mal ein „Nennen der eben erst benutzten* (und noch gegenwärtigen) *Reaktions-*

[1]) Zeitschr. f. Psych. Bd. **57**, S. 256. 1910. Der Hinweis auf diesen Sachverhalt ist in meiner „vorläufigen Mitteilung" 1917 infolge des Umstandes, daß sie fast ganz im Felde fertiggestellt werden mußte, leider unterblieben. Man wird allerdings nicht übersehen dürfen, daß die Tätigkeitsbereitschaft zum Rp von der Vp nicht „absichtlich eingeleitet" wird, sondern in der Regel anderen Ursachen ihre Entstehung verdankt, als besonderen diesbezüglichen Willensakten.

silbe" als näher liegende Ausführungstätigkeit auftritt, ist leicht nachzuprüfen. So gibt die Vp K nach der zweiten Darbietung der zweiten cu-Silbe an: „Ich sage die (Reaktions)-Silbe, ohne etwas zu tun. Nichts Bewußtes, es kommt mechanisch. *Ich sage dieselbe Silbe wie vorher.*" Darauf ist auch die starke Verkürzung der Reaktionszeit bei der zweiten Darbietung zurückzuführen. Tritt *ausnahmsweise* auch beim zweiten Mal statt des Sagens „derselben Silbe" ein *Neubilden* auf, wie bei der zweiten Darbietung der 4. cu-Silbe, so *fällt* es der Vp als etwas Besonderes *auf* (Vp K): „Diesmal habe ich auch das zweite Mal wirklich umgestellt." (Sie fügt hinzu: „Ich habe es bloß getan, weil ich Zeit hatte".) Dementsprechend sind auch die TZ dieser beider Darbietungen kaum verschieden (1. Darbietung TZ = 560 2. Darbietung TZ = 565).

b) Die objektive Gleichheit der Ausführungstätigkeiten beim hwR und U.

Bei den folgenden Assoziationsreihen scheint das *Rp als Ausführungstätigkeit* in der Regel von vornherein beibehalten zu werden. Es tritt „sogleich starke Bekanntheit" ein, und die Vp merkt: „Es ist ja immer dasselbe". Eine andere Vp, die ohne Wiederholung der akustisch dargebotenen Silbe sogleich die gereimte, resp. umgestellte Silbe zu nennen hatte, gibt nach einer Reihe von Wiederholungen an: „Es ist vollständig die *gleiche Tätigkeit* beim U und beim R; und zwar jetzt bei allen Silben die vollständig gleiche Tätigkeit. (Bis dahin war bei einzelnen cu-Silben noch ein wirkliches Umstellen ausgeführt worden.) Es ist beim U bei einigen Silben aber noch eine stark kontrollierende Tätigkeit gleichzeitig da, während bei pon-nop die Kontrolle erst beim Aussprechen und eigentlich erst hinterher kommt. Die Tätigkeit selbst ist immer ganz dieselbe. Ich denke gar nicht daran, wirklich umzustellen". Die relativ geringe Zahl der voraufgegangenen Umstellungen und Reimungen sowie die vorangegangenen Selbstbeobachtungen zeigen, daß es sich hier nicht um ein bis zur Ununterscheidbarkeit mechanisiertes Reimen und Umstellen handelt, sondern um eine Substitution der wirklich beidemal gleichen Ausführungstätigkeit: „die zugehörige Silbe" nennen.

Für das glatte Zustandekommen der i. F. ist ferner nicht unwesentlich, daß die Vp sehr bald so *selbstverständlich damit rechnet, daß immer nur dieselben Silben kommen*, daß *kein besonderes Bekanntheitserlebnis* mehr auftrat (Vp. K, 5. Assoziationsreihe beim U): „Kein besonderes Erlebnis des Wiedererkennens. Es ist selbstverständlich bekannt". (Auf den Unterschied der „Bekanntheitserlebnisse" und dem selbstverständlichen Vertrautsein ohne besonderes Bekanntheitserlebnis wird noch einzugehen sein.) Vielmehr wird unmittelbar nach dem Lesen die zugehörige Silbe genannt. Auch bei der ersten

c(geh)-Silbe, die zu einer *i. F.* führt, tritt die *Identifikation erst nach* dem *U* ein: „Nach der Reaktion merkte ich, daß sie zu den u-Silben gehört". Bei der nächsten c(geh)-Silbe tritt sogleich beim Sehen Bekanntheit ein. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß das Einsetzen des bewußten Identifizierungsprozesses es gewesen ist, der hier statt zu einer i. F. nur zu einem Stocken der heterogenen Tätigkeit geführt hat. Bei der nächsten c(geh)-Silbe wurde, wie erwähnt, die i. F. gar nicht als solche bemerkt, ein Zeichen dafür, wie stark und sicher sich die Vp bereits auf die *Brauchbarkeit der benutzten Ausführungstätigkeit verläßt.* Bei der 4. c(geh)-Silbe endlich kam wiederum nach dem Lesen sogleich „das alte Wort", und zwar gleich als „altes Wort". Wiederum trat der Identifizierungsprozeß erst nach der Reaktion ein. Er brachte Ärger mit sich.

Wie radikal die Umformung der Ausführungstätigkeit sein kann, zeigt ein Fall (vgl. vorl. Mitteil. S. 233), bei dem sich schließlich auch das *Aufgabebewußtsein* selbst derart im Sinne der substituierten Ausführungstätigkeit änderte, daß die intendierte Fehlreaktion von der Vp auch nachträglich als eine dem Sinn der Aufgabe entsprechende „richtige" Reaktion angesehen wurde.

Als die ausschlaggebende Bedingung, von der das Auftreten oder Ausbleiben der i. F. und Hemmung bei den vorliegenden Versuchen abhängig war, ergibt sich demnach die Art der Ausführungstätigkeit. Nur wenn *die Tätigkeitsbereitschaft zu einer Ausführungstätigkeit vorhanden war,* die zwar in einer Reihe von Fällen zu den instruktionsgemäßen und von der Vp gewollten Zielen führt, bei den *„gehemmten" Silben* jedoch der *Natur der Sache nach zu einem anderen Ergebnis führen mußte,* trat eine i. F., Hemmung oder Verzögerung ein. Und zwar trat diese Erscheinung dann bereits nach einer äußerst geringen Zahl von Wiederholungen auf. Herrschte dagegen eine *Tätigkeitsbereitschaft zu einer Ausführungstätigkeit, die an und für für sich auch bei den „gehemmten" Silben zu dem gewünschten Ergebnis führen mußte,* z. B. ein „regelmäßiges Neubilden" des Reimwortes oder Umstellwortes, so tritt *keine i. F. und auch keine Verzögerung der „heterogenen" Tätigkeit* selbst dann ein, wenn eine *hohe Wiederholungszahl* vorausgegangen ist.

III. Das Ausschalten und Hervorrufen der Hemmungserscheinungen bei ein und derselben Silbe ohne Veränderung ihrer Wiederholungszahl.

1. Versuchsreihe L (Anordnung V).

Ist diese Ansicht richtig, so mußte das Ausführen zweier verschiedener heterogener Tätigkeiten an *ein und derselben Silbe,* auf die zunächst eine gewisse Anzahl von Wiederholungen immer derselben Folgesilben

stattgefunden hatte, ohne das Zwischenschalten neuer Wiederholungen das eine Mal zu *keinerlei Verzögerung*, das andere Mal jedoch zu einer *intendierten Fehlreaktion führen*, falls nämlich bei der einen heterogenen Tätigkeit *kein* Reproduzieren (Rp_a) als Ausführungstätigkeit, das andere Mal *ein* Rp_a als Ausführungstätigkeit benutzt wird.

In der Tat ist es mir gelungen, eine derartige Anordnung durchzuführen.

a) Die Assoziationsreihen.

Bei der folgenden Versuchsreihe wurde die akustische Darbietung gewählt. Zunächst wurden die zusammengehörigen Buchstabenpaare für das hwR kurz eingeübt, dann die Instruktion hwR erteilt und ähnlich wie bei der Anordnung III 4 cr- und 4 cu-Silben in folgender Weise dargeboten: 2 hwR-Doppelreihen, 2 hwR-Einfachreihen; 2 U-Doppelreihen, 4 U-Einfachreihen; 1 hwR-Doppelreihe, 8 hwR-Einfachreihen; 1 U-Doppelreihe, 8 U-Einfachreihen; 5 hwR-Einfachreihen; 5 U-Einfachreihen, 5 hwR-Einfachreihen, 5 U-Einfachreihen, 4 hwR Einfachreihen, 4 U-Einfachreihen. Danach war also jede Silbe 32 mal bei der gleichen Instruktion dargeboten worden.

b) Die Prüfungsreihen.

Nun wurde die Instruktion Mittelreimen mit i (MiR_i) erteilt und dabei folgende Silben dargeboten: zunächst 20 immer nur einmal vorkommende n-Silben, dann eine cr-Silbe, dann 5 weitere n-Silben, eine cu-Silbe, 6 n-Silben, eine cr-Silbe, eine n-Silbe[1]). Als Zeitwerte stelle ich die 13 letzten n-Silben, zwischen denen die c(geh)-Silben dargeboten waren, den c(geh)-Silben gegenüber

Tabelle 100. MiRi-Hemmungsreihe.

	n-Silben	c(geh)-Silben	n + ? = c(geh)
Z	750	760	+ ***10***
aM	773	745	− ***28***
mV	57	23	
n	13	3	

Es tritt also *keinerlei Verzögerung der heterogenen Tätigkeit* ein, ebensowenig eine i. F. oder Hemmungserlebnisse.

Nun wurde die Instruktion *hwR* erteilt und zunächst die 4 cr-Silben dargeboten. Dann folgten als hwR-Hemmungsreihe: 2 cr-Silben, die in der MiR-Reihe vorgekommene cu-Silbe, dann die beiden übrigen cr-Silben.

[1]) Diese letzte n-Silbe sollte ein nachträgliches Wiedererkennen der c(geh)-Silbe verhindern.

Tabelle 101. hwR-Hemmungsreihe.

	n-Silben	cu(geh)-Silben	n + ? = c(geh)
Z	610	1490	+ ***880***
aM	625		
mV	40		
n	4	1	

Es ergab sich also für dieselbe cu(geh)-Silbe, die beim heterogenen Mittelreimen (MiR$_i$-Reihe) zu keinerlei Verzögerung Anlaß gegeben hatte, ohne daß inzwischen Wiederholungen stattgefunden hätten, beim Umstellen eine starke, auch subjektiv als Hemmung erlebte Verzögerung um $880\,\sigma = 144\%$.

Gemäß dem Assoziationsgesetz hätte infolge des voraufgegangenen MiR$_i$, an dieser Silbe bei der 2. Darbietung sogar eine schwächere Assoziation vorliegen müssen.

Es folgt nun eine *U*-Reihe; danach als zwei U-Hemmungsreihen: 2 cu-Silben, eine von den in der MiR$_i$-Reihe dargebotenen cr-Silben, 6 cu-Silben, die zweite beim MiR$_i$ dargebotene cr-Silbe.

Tabelle 102. U-Hemmungsreihe.

	n-Silben	cr(geh)-Silben		n + ? = c(geh)
		i. F.	U	
Z	650	890	1130	+ ***480***
aM	681			
mV	55			
n	8	1	1	

Trotzdem nach dem MiR$_i$ nur zwei Wiederholungen des hwR erfolgt waren, führen *dieselben* cu-Silben, die beim MiR$_i$ keinerlei Verzögerung verursacht haben, beim U das eine Mal zu einer *i. F.*, das andere Mal zu einer starken *Verzögerung um* $480\,\sigma = 74\%$.

Der Umstand, daß von zwei verschiedenen heterogenen Tätigkeiten die eine zu *keinerlei Verzögerungen* führt, während die andere bei *derselben Silbe, ohne daß nochmals Wiederholungen stattgefunden hätten, eine i. F.* resp. starke Verzögerungen mit sich bringt, zeigt besonders deutlich, daß die *Assoziationen* der betreffenden Silben als solche noch keine genügende Bedingung für das Auftreten der Hemmungserscheinungen bei heterogenen Tätigkeiten abgeben. Die Verschiedenheit der Reaktion ist dadurch bedingt, daß hier bei den Tätigkeiten hwR und U infolge der Darbietungsweise der c-Silben die Ausführungstätigkeit Reproduzieren (Rp$_a$) benutzt wird, während beim MiR$_i$ ein regelmäßiges *Neubilden* (MiRi$_a$) stattfindet.

Diese Anordnung wurde mit dem gleichen Erfolge bei mehreren Vpen wiederholt und zwar in der Regel unter Fortlassen der Zeitmessung und lediglicher Be-

rücksichtigung der i. F. Zum Stiften der Assoziation wurden im allgemeinen etwa 40 Wiederholungen benutzt. Ob der gewünschte Erfolg eintritt, ist davon abhängig, welche Ausführungstätigkeit in dem einzelnen Falle benutzt wird. Mitunter treten Nebenumstände ein, die es trotz der Häufung der Darbietung der c-Silben beim hwR und U nicht zu genügend sicherem Benutzen des Rp_a kommen lassen. Das kann einmal dadurch hervorgerufen werden, daß die Vp ganz besonders intensiv z. B. auf das wirkliche Verändern des ersten Buchstabens eingestellt ist, oder auch dadurch, daß die Vp geistig so *ermüdet* ist, daß die Auffassungsfähigkeit für eine genügend rasche Identifizierung der dargebotenen Silben nicht ausreicht (vgl. S. 102); in solchen Fällen bleibt mit dem Benutzen der Rp_a-Tätigkeit auch die i. F. oder Verzögerung aus.

Mitunter tritt auch das Umgekehrte ein, d. h. es kommt beim Reimen und Umstellen zu einem Rp_a als Ausführungstätigkeit, aber dieses Reproduzieren der zugehörigen zweiten Silbe setzt für eine cr- resp. cu-Silbe auch beim Mittelreimen ein, selbst wenn dort im allgemeinen ein wirkliches MiR_a als Ausführungstätigkeit vorliegt. Diese vereinzelten Fälle sind in der Regel wohl so zu erklären: Wenn man nur cr- und cu-Silben darbietet, so ist die Ausführungstätigkeit, die dann vor allem anfangs entsteht, nicht selten gar nicht ein eigentliches Rp_a, sondern sie besteht im Grunde bei *jeder* Silbe aus einer *anderen* Tätigkeit: die Versuchspersonen geben an, sie täten bei jedem Wort etwas anderes, nämlich bei gaf: „auf gaf kaf sagen"; bei lup: „auf lup pul sagen". Es handelt sich dann also in Wirklichkeit um lauter verschiedene (wenn auch in gewisser Beziehung verwandte) Tätigkeiten, für die *die dargebotenen Silben die Rolle der „Instruktion" übernehmen*, und zwar für Handlungen, die allemal sofort auszuführen sind. Anders ausgedrückt: die Silben sind nicht bloß Aktivierungsreize (vgl. S. 90) für die *Ausführung ein und derselben Tätigkeitsbereitschaft* (deren Inhalt etwa „das vom Versuchsleiter angefangene Wort zu Ende sagen", oder „das zugehörige Wort sagen" oder eine andere Rp_a ist), sondern die Silben sind *Aktivierungsreize für das jedesmalige Entstehen einer bestimmten Tätigkeitsbereitschaft* selbst. Die Silbe hat dann also die gleiche Wirkung wie etwa der gesprochene Satz: „Nun sollst Du das und das tun."

Hat eine Silbe gaf einen solchen „Instruktionscharakter" angenommen (bildet er den Aktivierungsreiz einer „Tätigkeitsbereitschaft zur Erzeugung einer Tätigkeitsbereitschaft vgl. S. 93 f.), so wird folgendes eintreten. Besteht z. B. bei der Versuchsperson die Tätigkeitsbereitschaft zum Umstellen (U_a) und tritt nun diese Silbe (z. B. gaf) auf, so wird sie wie die Instruktion: „nun sage auf gaf kaf!" wirken und daher evtl. zu einer intendierten Fehlreaktion führen.

Die genaue Bedingung, unter denen ein Reiz „Instruktionscharakter" annimmt, wäre eine Aufgabe, die mit der Lösung der Frage eng verbunden ist, was denn das spezifische eines „Befehls", einer Aufforderung ist, und was den Aufforderungscharakter eines Befehlssatzes von dem Charakter eines bloßen Aussagesatzes unterscheidet.

Es liegt mir fern einen eindeutigen Zweischnitt der Erlebnisse vorzunehmen in solche, die allenfalls Aktivierungsreize sind, aber nicht selbst als Instruktion Tätigkeitsbereitschaften verursachen einerseits und in Befehlsreize andererseits. Wahrscheinlich gibt es überhaupt keine Erlebnisse, die nicht im gewissen Sinne einen Forderungscharakter (Erzeugung oder Abwandlung von Tätigkeitsbereitschaften vgl. S. 94) enthalten. Aber gerade wenn man geneigt ist, eine *prinzipielle* Sonderstellung in diesem Punkte nicht anzuerkennen, wird man um so mehr darauf dringen müssen, die weitgehenden relativen Unterschiede möglichst sorgfältig herauszustellen, die die konkreten Fälle in gegebenen Situationen zeigen, und den speziellen Inhalt und Charakter dieses Einflusses zu bestimmen. *Denn die Wirkung der einzelnen Erlebnisse für das ganze Verhalten im Leben sowohl wie im*

Experiment ist in der Regel viel tiefgehender von seiner Stellung als Aktivierungsreiz für bestehende Tätigkeitsbereitschaften und von seiner Eigenschaft neue Tätigkeitsbereitschaften zu veranlassen oder bestehende zu ändern abhängig als davon, welche speziellen einzelnen Vorstellungen bei ihm reproduziert werden.

2. Anordnung Va.

Das für das Ausbleiben der i. F. in Anordnung V nicht etwa eine besondere Eigenschaft der MiR_i-Tätigkeit verantwortlich zu machen ist, beweisen Versuche an anderen Vpen, wo für die Assoziationsreihen die Tätigkeiten „Umstellen" und „Ersetzen des Vokals durch seinen Umlaut" verwendet wurden, während in den Prüfungsreihen an Stelle des MiR_i die Tätigkeit Reimen (hwR) auszuführen war. In der Tat traten nunmehr beim Reimen — das in Anordnung V zu i. F. geführt hatte — keine i. F. ein. Dagegen führte dieselbe Silbe, ohne daß weitere Assoziationsreihen eingefügt worden wären, unmittelbar hinterher bei der zweiten heterogenen Tätigkeit („Umlauten des Vokals" resp. „Umstellen") zu einen i. F. entsprechend der dort vorliegenden Ausführungstätigkeit Rp_a.

Immerhin mag der Umstand, daß bei der Tätigkeit MiR_i der Ersatzvokal schon vor Erscheinen der Silbe bekannt ist, die Reinheit der Tätigkeitsbereitschaft zum jedesmaligen Neubilden in Anordnung V begünstigen. Aus dem gleichen Grunde dürfte die Verwendung des MiR_i für die Assoziationsreihen die Erzeugung eines reinen Reproduzieren (Rp_a) als Ausführungstätigkeit wesentlich erschweren.

IV. Zusammenfassung der Ergebnisse der Anordnungen IV und V.

Damit ist erwiesen, daß die Tatsache, daß auf eine bestimmte Silbe hin eine bestimmte Tätigkeit wiederholt ausgeführt worden ist, noch nicht zum Erzeugen einer intendierten Fehlreaktion oder Verzögerung bei der Ausführung einer anderen (heterogenen) Tätigkeit an der gleichen Silbe ausreicht, sondern daß die entscheidende Ursache dafür in dem Vorliegen bestimmt gerichteter Tätigkeitsbereitschaften zu sehen ist. Die *Anzahl der Wiederholungen spielt dabei*, abgesehen von einer gewissen sehr kleinen Zahl, deren Bedeutung besonders zu untersuchen wäre, *keine entscheidende direkte Rolle.* Eine *Messung der Willensstärke* mit Hilfe des „assoziativen Äquivalents" erscheint daher schon aus diesem Grunde ausgeschlossen. Nur sehr indirekt kann die Zahl der Wiederholungen mitunter eine Rolle spielen; nämlich dann, wenn die für das Auftreten einer i. F. notwendige Ausführungstätigkeitsart sich erst nach relativ vielen Wiederholungen durchsetzt, sei es, weil erst die Mechanisierung den Anlaß zu ihrer Benutzung abgibt, sei es, weil erst nach einer größeren Anzahl von Wiederholungen das unwillkürliche Vertrauen der Vp in die Brauchbarkeit dieser Ausführungstätigkeit groß genug wird, um kontrollierende Nebenprozesse in genügend hohem Maße auszuschalten.

Zweiter Teil.

Theoretische Folgerungen.

I. Theorie der intendierten Fehlreaktion (Fehlhandlung aus Gewohnheit) bei heterogenen Tätigkeiten.

1. Die Charakterisierung von Tätigkeiten durch „Leistungsbegriffe" und ihre psychologische Bestimmung.

Für das Verständnis der Ursachen der Fehlhandlungen aus Gewohnheiten und der übrigen Vorgänge bei der Ausführung homogener und heterogener Tätigkeiten gilt es vor allem, jene Verwirrung zu vermeiden, die in der Verwendung von „*Leistungsbegriffen*" zur Charakterisierung psychischer Tätigkeiten liegt.

Die Sprache des täglichen Lebens ist gewohnt, Tätigkeiten vorwiegend durch den *äußeren Erfolg* zu charakterisieren oder, sofern sie „seelische" Vorgänge wiedergeben will, durch das „Ziel", das für die betreffende Tätigkeit maßgebend war. Wie bekannt macht sich diese Tendenz zur Verwendung bloßer Leistungsbegriffe bei der *Selbstbeobachtung* ungeübter Vpnen häufig bemerkbar und bildet eine wichtige Fehlerquelle bei der Beschreibung ihrer Erlebnisse.

Auch die *Instruktion* vermag der Vp zunächst immer nur bestimmte Erfolge oder Ziele vorzuschreiben, die sie zu erreichen hat, und das gleiche gilt, zumindest in einem gewissen Grade, von der *Vornahme* der Vp selbst.

Man kann der Vp auftragen (und sie kann sich vornehmen): Die folgende Silbe zu nennen, zu reimen usw. Aber damit ist die Art der psychischen Prozesse, die wirklich ablaufen, keineswegs eindeutig bestimmt und, was nicht minder schwerwiegend ist, häufig nicht einmal *richtig* wiedergegeben. Was als „Leistung" als ein einheitliches Ganzes anzusprechen sein kann, kann als konkreter psychischer Prozeß in zwei oder mehr getrennte Tätigkeiten zerfallen (vgl. S. 121) und umgekehrt kann eine Vielheit unterscheidbarer „Ziele" psychisch durch eine einzige Tätigkeit erreicht worden sein. Vor allem kann die wirkliche ausgeführte *Tätigkeit* und selbst ihr subjektives immanentes Ziel ganz anders zu charakterisieren sein als durch die innere oder äußere Leistung. Als Leistungsbegriffe verwandte Tätigkeiten können psychologisch sehr verschiedenen Klassen angehören und umgekehrt.

Die Leistungscharakteristik einer Tätigkeit soll hier, wie bemerkt, durch den Index z kenntlich gemacht werden (T_z), die psychologische Charakteristik als Ausführungstätigkeit durch den Index (T_a).

Auf die prinzipiellen Schwierigkeiten einzugehen, die in der Frage liegen, ob man letzten Endes etwa aus Gründen der Mitteilung nicht doch gezwungen ist, seine Zuflucht zu irgendwelchen „Leistungsbegriffen" nur sehr viel speziellerer Art zu nehmen, würde hier zu weit führen. Die Notwendigkeit der Unterscheidung der

T_z von der T_a in dem hier benutzten Sinne bleibt jedenfalls bestehen; ihr Sinn wird an den Beispielen wohl hinlänglich deutlich.

Es sei jedoch darauf hingewiesen, daß die Gegenüberstellung der psychologischen Bestimmung von Tätigkeiten und ihrer Charakterisierung durch Leistungsbegriffe keinesfalls besagen soll, daß das bei einer Tätigkeit vorschwebende oder immanente Ziel keine wesentliche Eigenschaft der Tätigkeit im psychologischen Sinne ist. Ebensowenig soll behauptet werden, daß für die Tätigkeit im psychologischen Sinne der Erfolg, die Leistung, belanglos ist. Es bleibt jedoch etwas anderes, Tätigkeiten als Leistungsbegriffe zu bestimmen oder das für die psychologische Bestimmung einer Tätigkeit wesentliche Leistungs- oder Zielmoment anzugeben. Hier besteht ein ähnliches Verhältnis, wie zwischen einer „Vorstellung" und ihrem „Inhalt". Der Inhalt einer Vorstellung und die in ihm gemeinten Gegenstände bilden neben der Dauer der Vorstellung, ihrer „Bewußtseinsstufe" usw. nur *eine* Eigentümlichkeit der Vorstellung im Sinne der Psychologie, wenn auch eine sehr wesentliche.

2. Fehlreaktionen infolge unzweckmäßiger Ausführungstätigkeiten.

a) Reproduzieren als Ausführungs- und als Zieltätigkeit (Rp_a und Rp_z).

Wir hatten die Gruppe von Ausführungstätigkeiten, die die Ursache für das Auftreten der i. F., Hemmungen oder Verzögerungen bilden, unter dem Namen des *Reproduzierens als Ausführungstätigkeit* (*Rp_a*) zusammengefaßt. Dem Mißverständnis, daß es sich dabei um ein Reproduzieren als eine durch einen besonderen Vornahmeakt hervorgerufene Zieltätigkeit (*Rp_z*) handeln müßte, ausdrücklich zu begegnen, ist nach den vorhergehenden Ausführungen wohl kaum nötig. Die Durchführung einer solchen Vornahme zum Reproduzieren (Rp_z) kann zwar ebenfalls in einem Reproduzieren als Ausführungstätigkeit (Rp_a) bestehen und diese können, zumal wenn es sich um ein geläufiges Rp_z handelt mit der hier besprochenen, bei *anderen* Zielen aufgetretenen Rp-Prozessen weitgehende Ähnlichkeit zeigen. Der Umstand jedoch, daß beim Rp_z eine bewußte Absicht zum Rp_z vorliegt, daß dagegen in den hier in Betracht kommenden Fällen von *Rp_a die bewußte Absicht ihrem Ziele nach anders gerichtet ist*, kann recht beträchtliche Verschiedenheiten der Bewußtseinslage mit sich bringen. Aber auch die Ausführungstätigkeit der Rp_a selbst, wie sie hier in Frage kommt, wird in der Regel in ihren Teilprozessen stark von den Teilprozessen jener Ausführungstätigkeit abweichen, die etwa beim Lernen einer Silbenreihe zu Beginn des Lernens einzutreten pflegt. Vergleicht man daher etwa die allgemeine Bewußtseinslage beim Reimen mit der Ausführungstätigkeit Rp_a mit der Bewußtseinslage beim Rp_z zu Beginn des Lernens einer Silbenreihe, so werden sich, obschon beidemal ein Rp_a vorliegt, doch auch Unterschiede bemerkbar machen.

b) Das Rp_a als Gruppe von Ausführungstätigkeiten.

Überhaupt sei nochmals hervorgehoben, daß unter dem Rp_a in dem hier gebrauchten Sinne nicht eine einzige eindeutig definierte Tätigkeitsart, sondern eine ganze *Gruppe* von zwar vielfach verwandten, aber immerhin verschiedenen Tätigkeiten zu verstehen ist.

Erhält die Vp nach dem *einmaligen* Darbietungen von einigen Silbenpaaren die Instruktion, nach dem Darbieten der ersten Silbe eines Paares die zweite Silbe zu nennen, so besteht die Ausführungstätigkeit dann in der Regel in einem „Wiederholen der Silbe, die *in dem vorhergegangenen individuellen Fall* auf die betreffende Silbe gefolgt war". Wird die erste Silbe nun bei der gleichen Instruktion zum *dritten Mal* dargeboten, so können schon verschiedene Ausführungstätigkeiten auftreten: Die Vp kann einmal die Silbe zu reproduzieren suchen, die „bei der *ersten Darbietung* als zweite Silbe gebildet" wurde, oder die Silbe, die „bei der *zweiten Darbietung* als zweite Silbe genannt" worden ist. Schon diese beiden Ausführungstätigkeiten wird man, auch wenn sie eine im Sinne der Sprachwissenschaft „identische" Silbe betreffen, doch *psychologisch nicht als die gleichen Ausführungstätigkeiten* bezeichnen und auch in der Selbstbeobachtung meist unschwer unterscheiden können.

Mit jeder neuen Darbietung werden die Möglichkeiten der Ausführungstätigkeit in dieser Richtung naturgemäß zahlreicher. Daneben pflegt sich aber schon nach wenigen Wiederholungen eine dritte Art von Rp_a zu entwickeln: abgesehen von den einzelnen individuellen Fällen z. B. der Silbe „füz" bildet sich daneben der Begriff „die Silbe füz", deren einzelne Darbietungen nur als wiederholte Erscheinung „der einen identischen Silbe füz" erlebt werden. Während man die erste, zweite und meist auch dritte Darbietung als *individuell* verschiedene *Fälle* erlebt, pflegen die späteren Darbietungen ihren individuellen Charakter zu verlieren. Demgemäß besteht dann auch das Rp_a *nicht mehr* im Wiedervergegenwärtigen eines auch *zeitlich bestimmten einmaligen Erlebnisses*, sondern in einem Rp „der Silbe so und so" schlechthin. Daneben bleibt eine Zeitlang und prinzipiell überhaupt die Möglichkeit der anderen Aufgabe und Ausführungstätigkeit, z. B. die das erste Mal dargebotene Silbe zu wiederholen, bestehen.

Ähnlich wie in einem solch einfachen Falle zeigt die genauere Analyse auch sonst eine Fülle von im Grunde verschiedenen Ausführungstätigkeiten, von denen einige kurz charakterisiert seien.

Die *Verschiedenheiten* betreffen einmal, ähnlich wie bei den eben erwähnten Fällen, die psychologische Bestimmung *dessen, was reproduziert* werden soll. Es kann die „alte Silbe" reproduziert werden, wobei der Ton auf der Zeitlage liegt, oder die „gewöhnliche Silbe", wobei der Ton auf dem häufigen Dagewesensein liegt, oder die „zu-

gehörige Silbe", wobei der Ton auf der irgendwie gekennzeichneten „Zugehörigkeit" (abgesehen von ihrem Dagewesensein) liegt.

Ein zweiter vielleicht wichtigerer Unterschied betrifft weniger das, was reproduziert werden soll, als die *Art der Tätigkeit selbst.* Häufig ist die Tätigkeit gar nicht als „Wiederaufsuchen einer bestimmt charakterisierten *Silbe*" zu bezeichnen, sondern als „Wiederholen einer früheren *Tätigkeit*". Nicht Silben, sondern Tätigkeiten sollen dann wiederholt werden. Dabei ist die Tätigkeitsbereitschaft auch in bezug auf die Tätigkeitsart bisweilen erstaunlich unbestimmt, z. B. „den alten Sums tun".

c) Das Reproduzieren (Rp_a) als Ausführungsteiltätigkeit.

Bei den bisher erwähnten Beispielen war die *ganze* nach dem Lesen der dargebotenen Silbe zum Aussprechen der Reaktionssilbe führende Tätigkeit als Rp_a zu bezeichnen. Damit die Bedingungen zum Eintreten der i. F. erfüllt sind, braucht jedoch nicht eine derartige Ausführungstätigkeit bei der heterogenen Tätigkeit vorzuliegen. Eine andere Möglichkeit sei an dem von *Glässner*[1]) zum Beweis der reproduktiv-determinierenden Hemmung und Bahnung bei seiner Anordnung II benutzten Tätigkeit verdeutlicht.

Glässner führt, die Einwände besprechend, die *Selz* gegen *Ach* erhoben hat, aus (a. a. O. S. 129): „ ‚Von einer Absicht, womöglich durch Reproduktion der gelernten Silben zum Ziele zu gelangen', konnte bei unseren Versuchen überhaupt nicht mehr die Rede sein. Stellt sich die Vp derartig ein, so handelt sie bewußt gegen die Instruktion, und das kann sehr bald vom Vl an der Art der Reaktionen bemerkt werden. Die Vp empfindet übrigens diesen Unterschied in der Einstellung selbst erheblich, wie wir uns durch Nebenuntersuchungen überzeugt haben. Der beste Beweis gegen die Annahme *Selz* sind die oben beschriebene Wirkung der reproduktiv-determinierenden Bahnung auf Grund von Teilassoziationen der konkreten Bezugsvorstellung." Auch *Lindworski*[2]) scheint in dieser reproduktiv-determinierenden *Bahnung und Hemmung durch Teilassoziationen* eine besonders starke Stütze der *Ach*schen und eine Schwierigkeit der hier vertretenen Theorie zu sehen.

Glässner verwendet nun als *heterogene Tätigkeit* die Instruktion „R_k-Reimen mit dem im *Alphabet folgenden Konsonanten*". Zur Bildung der Assoziationen hatte er Silbenpaare *lernen* lassen, deren zweite Silbe durch Reimen der ersten Silbe mit dem im *Alphabet vorhergehenden Konsonanten* gebildet worden war. Daneben waren zum Vergleich

[1]) Über Willenshemmung und Willensbahnung. Untersuchungen zur Psychologie und Philosophie. Bd. **1**, H. 7, Leipzig. 1912.

[2]) Der Wille, seine Erscheinung und seine Beherrschung. Leipzig. 1919. S. 167.

Einzelsilben (v_k) gelernt worden, die mit denselben Konsonanten begannen wie die ersten Silben der gelernten Silbenpaare.

In der Tat kann man bei dieser Anordnung nicht wie bei *Ach* sagen, daß das Reproduzieren der folgenden gelernten Silbe bisweilen zu dem durch die heterogene Instruktion geforderten Ziel führt und daß dieser Umstand daher als Motiv, das Rp auch in den anderen Fällen zu verwenden, auftreten kann. Denn das Reproduzieren der folgenden gelernten Silbe mußte regelmäßig zu Fehlreaktionen führen. Daß trotzdem relativ häufig i. F. auftraten, wird daher als Beweis der reproduktivdeterminierenden Hemmung angesehen.

In Wirklichkeit sind die i. F., soweit man das nach den nur spärlich mitgeteilten Selbstbeobachtungsangaben entscheiden kann, wohl folgendermaßen zu erklären. *Die i. F.-Reaktionen unterscheiden sich von den richtigen Reaktionen hier nur durch einen Buchstaben*, und die Frage nach dem Grund für das Auftreten der i. F. hat daher nur zu beantworten, warum beim Reimen statt des im Alphabet *folgenden* Buchstabens der in ihm *vorhergehende* Buchstabe benutzt worden ist. Dem eigentlichen R_k bei den Prüfungsreihen ging nun ein „zweckmäßiges Einüben des Alphabets" voraus (S. 67 Anm.). Wurde hierbei eine auch nur einigermaßen gute Geläufigkeit des jeweils folgenden Buchstabens erreicht, so mußte sich das R_k in Wirklichkeit durch etwa folgende Ausführungstätigkeit abspielen.

Nach dem Lesen der dargebotenen Silbe wurde, da die Vp ja kaum mehr zum Aufsuchen des Reimbuchstabens das ganze Alphabet aufgesagt oder ähnliche Tätigkeiten ausgeführt haben dürfte, sehr wahrscheinlich mit dem „*zugehörigen*" („eingeübten", „folgenden") *Buchstaben* gereimt. Bei einer solchen Ausführungstätigkeit konnten dann naturgemäß nach *gelernten Silben* die Anfangsbuchstaben der gewöhnlich gefolgten Reimsilben als „*zugehörige*" oder „folgende" Buchstaben eintreten, zumal auch die im Alphabet vorhergehenden Silben nicht ungeläufig zu sein pflegen. (Daß hier in der Tat eine leichte „Verwechselbarkeit" resp. eine durch die gelernten Silbenpaare begünstigte Verwirrung über die „zugehörigen" Anfangsbuchstaben eingetreten war, zeigen die auch bei den *v_k-Silben* nicht seltenen Reaktionen mit den vorhergehenden statt den folgenden Buchstaben bei *Glässner*.) Die *i. F.* sind also nicht auf die Tatsache als solche, daß früher bestimmte Silben auf die betreffenden Silben gefolgt waren, zurückzuführen, sondern darauf, daß in der Ausführung der heterogenen Tätigkeit als Teilprozeß eine *relativ unbestimmte Rp_a-Tätigkeit* auftritt, die zu einem Benutzen der „geläufigen" oder „folgenden" Buchstaben und damit zum Teil zu falschen Buchstaben führt.

Sicherlich bleibt trotzdem das „*Reimen mit einem derartig bestimmten Anfangsbuchstaben*" eine *andere* Tätigkeit als das „*Nennen der*

gelernten folgenden Silbe", und sie behält auch subjektiv einen anderen Charakter. Daß der Einwand, das Benutzen anderer Tätigkeiten durch die Vp wäre *instruktionswidrig* gewesen, sich nur gegen das Vorliegen einer bewußten „*Absicht*" der Vp die gelernte folgende Silbe zu nennen, richten kann, aber nicht beweist, daß die Vp die in der Regel eben durchaus nicht instruktionswidrige Ausführungstätigkeit: »Reimen mit dem zugehörigen Anfangsbuchstaben« nicht benutzt hat, sollte auch *Glässner* anerkennen. Denn er gibt selbst mehrmals an, daß die Vpen häufig naheliegende „*sekundäre Mittel*" als die „natürlichsten und leichtesten zum Ziel führenden" benutzt. „Letzteres braucht nicht bewußt zu geschehen, wird sogar meistens unbewußt sich abwickeln. Erst nachträglich kommt gelegentlich die Benutzung dieses oder jenes Mittels zum Bewußtsein" (a. a. O. S. 85f.). In der Tat offenbaren sich die benutzten speziellen Ausführungstätigkeiten meistens erst einer ziemlich eindringenden Selbstbeobachtung und auch dann nur in Stadien nicht zu weit fortgeschrittener Mechanisierung.

Einen *Beweis* der reprd.-deter. Hemmung im Sinne der *Ach-Glässner*schen Theorie vermag ich also auch in den Versuchsergebnissen *Glässners nicht* zu sehen. Hätte *Glässner* statt der Tätigkeit R_k irgendeine andere z. B. die Tätigkeit MiR_i als heterogene Tätigkeit gewählt, so wäre, wie nach meinen Versuchen anzunehmen ist, die i. F. nicht aufgetreten, trotzdem sie nach dieser Theorie, d. h. beim Zugrundelegen des gebräuchlichen Assoziationsgesetzes, sich gleichermaßen bemerkbar machen müßten[1]).

Nicht minder also wie das Rp_a als Gesamtausführungstätigkeit kann eine Tätigkeit der Gruppe der Rp_a-Tätigkeiten dann, wenn sie als *Ausführungsteiltätigkeit* innerhalb einer anderen Handlung auftritt, zu einer i. F. führen.

d) Ausführungstätigkeiten, die, ohne zur Gruppe der Rp_a zu gehören, intendierte Fehlreaktionen mit sich bringen.

Die Rp_a-Tätigkeiten sind nicht die einzigen Ausführungstätigkeiten, die zu einer i. F. führen können. Wird z. B. nach dem Lernen einer Anzahl von Silbenpaaren die Instruktion gegeben, auf das Darbieten der ersten Silbe mit „irgendeiner Silbe, aber nicht mit der folgenden Silbe" zu reagieren, so kann sich, falls die gelernten Silben in der Regel

[1]) Während der Drucklegung wurden von Fräulein cand. phil. *Mezger* eine derartige Nachprüfung *Glässners* vorgenommen, die diese Annahme vollauf bestätigte. Ein nach seiner Anordnung II visuell durchgeführter Versuch, der beim R_k zu intendierten Fehlreaktionen führte, hatte beim nachfolgenden MiR_i an den gleichen Silben keinerlei Verzögerung zur Folge. Übrigens blieben bei einer zweiten Vp bei der gleichen Anordnung schon beim R_k die i. F. und Hemmungserscheinungen aus. Auch die „Bahnungserscheinungen" bei der „homogenen" (a. a. O. S. 78) Tätigkeit R (mit beliebigem Anfangsbuchstaben) zeigte sich nicht; es traten im Gegenteil Verzögerungen des R bei diesen Silben ein.

keine Reimpaare enthalten, als sekundäres Mittel etwa die Ausführungstätigkeit: „Bilden eines Reimwortes" geltend machen. Werden nun doch Silbenpaare geboten, deren zweites Wort ein Reimwort bildet, so kann es zu i. F. kommen.

Dazwischen liegen eine ganze Reihe von Ausführungstätigkeiten, von denen sich nicht ohne weiteres entscheiden läßt, ob es sich um ein Rp_a handelt. Eine Vp, die die Gleichheit der bei der Instruktion Reimen und Umstellen in Anordnung IV eintretenden Prozesse besonders betont, charakterisiert diese gleichartige Tätigkeit nicht eigentlich als »Reproduzieren der zugehörigen Silbe«, sondern sagt: „Ich würde diese Tätigkeit als »Ergänzungen« bezeichnen oder als »etwas Angefangenes (nämlich vom Versuchsleiter Angefangenes) beenden«. Es ist, wie wenn man einen Ball weiter wirft. Ich übernehme eine Funktion in einer Kette." Trotzdem hier der Charakter der Tätigkeit also nicht der des „Reproduzierens" von etwas Vergangenem ist, bestehen die ablaufenden Prozesse unter den gegebenen Bedingungen doch soweit aus Reproduktionsprozessen, daß man von einem Rp_a sprechen kann.

Endlich gehört eine Gruppe von Fällen hierher, die im *praktischen Leben* eine sehr große Rolle spielen. Man ist z. B. gewohnt, die Stadtbahn zu benutzen und besitzt eine Monatskarte. Fährt man nun gelegentlich mit der Untergrundbahn, so zeigt man bisweilen statt der gelösten Fahrkarte beim Verlassen des Bahnsteiges die Stadtbahnkarte vor. Auch in diesen Fällen kann das Verlassen des Bahnsteigs und das Vorzeigen der Monatskarte sich zu einem von einem *einzigen Willensimpuls abhängigen Tätigkeitskomplex* zusammengefügt haben, und dieser Tätigkeitskomplex kann trotz der *unzweckmäßigen Teiltätigkeit* auch beim Verlassen der Untergrundbahn aktiviert (vgl. auch das Türklinkenbeispiel S. 104) werden.

Solche *Fehlreaktionen infolge der Aktivierung von Tätigkeitskomplexen, die in den betreffenden Fällen unzweckmäßige Teiltätigkeiten enthalten,* sind recht häufig und führen manchmal zu sehr hartnäckigen Fehlreaktionen, weil die *„nichtgewollte" Teiltätigkeit durch Benutzen der Gesamttätigkeit als Ausführungstätigkeit* doch *unwillkürlich* solange *mitgesetzt* wird, bis ein Sprengen des betreffenden Tätigkeitskomplexes eintritt, oder eine ganz *andere* Ausführungstätigkeit entsteht.

Alle diese Fälle von Fehlreaktionen, seien sie nun verursacht durch die Ausführungstätigkeit Rp_a oder durch eine andere Ausführungstätigkeit, gleichgültig ferner, ob die Fehlreaktionen auf der Aktivierung unwirksamer Ausführungsteiltätigkeiten oder Tätigkeitskomplexen zurückzuführen sind, lassen sich unter den Begriff der *Fehlreaktionen infolge der Eigenart der Ausführungstätigkeiten* bringen. Gemeinsam ist ihnen, daß die zur Fehlreaktion führende Tätigkeitsbereitschaft durch das *Wollen eines bestimmten Zieles* veranlaßt wird und die entstehenden

Ausführungstätigkeiten in besonderen Fällen nicht den „gewünschten Erfolg" nach sich ziehen.

2. Fehlreaktionen infolge von Nebentendenzen. Falscher Anschluß.

Demgegenüber hatte sich bereits in den Versuchsreihen A bis E eine andere Art i. F. gezeigt. Es hatten sich unwillkürlich gewisse *Nebenprozesse* eingestellt, nämlich eine Identifizierungstendenz und später eine Tendenz zum Rp der folgenden Reihensilbe. Wird das Interesse an diesen Nebenprozessen stark genug, so können sie, wie wir sahen, zu Störungen, Zeitverlängerungen oder auch *Hemmungen* führen, zumal dann, wenn bereits eingeleitete Nebenprozesse um der Hauptprozesse willen *unterbrochen* werden müssen. Auch zu einer i. F. kann es kommen, jedoch wahrscheinlich erst dann, wenn noch gewisse weitere Bedingungen hinzukommen, wie z. B. die auf der Gemeinsamkeit[1]) von *Teilprozessen beruhende Gefahr des „falschen Anschlusses"* (vgl. I, S. 223 f.).

Entgegen der vorher besprochenen Gruppe von Fehlreaktionen, bei denen die betreffende Tätigkeitsbereitschaft durch das Wollen des Zieles — wenn auch mit einer in dem betreffenden Falle unwirksamen Ausführungstätigkeit — verursacht wird, werden hier die zur Hemmung führenden Tätigkeiten durch meist unbeabsichtigt auftretende Tendenzen zu Nebentätigkeiten veranlaßt. Es liegt dann also eine der *Hauptabsicht gegenüber relativ selbständige Tätigkeitsquelle* vor.

Es braucht kaum besonders erwähnt zu werden, daß beide Gruppen nicht immer scharf voneinander zu trennen sind und in mannigfache Verbindung treten können.

II. Die Tätigkeitsbereitschaft.

1. Zum Begriff der Tätigkeitsbereitschaft.

Die Bestimmung des Begriffes der Tätigkeitsbereitschaft (TB), insbesondere der Beziehung zwischen den hier in Betracht kommenden Begriffen: „*Tätigkeit*"[2]) und „*Gebilde*", stößt auf gewisse Schwierigkeiten, weil sich naturgemäß so vage oder allgemeine Begriffe von „Verhalten", „psychischem Prozeß" u. ä. bilden lassen, daß man die Entstehung und Wirkung einer Tätigkeitsbereitschaft und die einer Assoziation zwischen Gebilden (im Sinne der alten Theorie) irgendwie mit Hilfe gleicher Ausdrücke beschreiben kann. Die sachliche Frage ist, ob die völlige Übereinstimmung der betreffenden psychischen Fakten und ihrer Gesetzmäßigkeiten eine ungetrennte Behandlung

[1]) Es handelt sich hier natürlich nicht um „Ähnlichkeit" in dem Sinne wie sie für den *Betrachter* vorhanden ist, sondern um dynamische Übereinstimmungen der betreffenden Tätigkeiten unabhängig von dem Beobachtetwerden.

[2]) Unter „Tätigkeit" werden hier nicht nur „motorische" Prozesse, sondern auch „innere" Tätigkeiten verstanden.

verlangt, oder ob hier jedenfalls irgendwelche Verschiedenheiten vorliegen, die eine begriffliche Sonderung fordern. Ohne näher auf die Versuche einzugehen, die Eigenart der Tätigkeiten und das Entstehen von Tätigkeitsbereitschaften mit Begriffen von Gebilden oder psychischen Fakten wie „Verhalten", „Zielvorstellung" (mit denen sich in scheinbar ähnlicher Weise wie mit Begriffen von Gebilden operieren läßt) zu beschreiben, seien kurz einige positive Bestimmungen der Tätigkeitsbereitschaft erwähnt:

a) Die Tätigkeitsbereitschaft als Wirkungsfaktor.

Der Terminus „Tätigkeitsbereitschaft" soll (ebenso wie der Begriff der Assoziation) einen *nicht unmittelbar wahrnehmbaren Wirkungsfaktor* bezeichnen. Er bedeutet hier also nicht das phänomenal konstatierbare Erlebnis der „Bereitschaft zur Tätigkeit", wie es etwa nach einer Vornahme vor Darbietung des Reizes auftreten kann. Dieses *erlebnismäßige Bereitsein* kann Symptom einer gleichzeitig bestehenden Tätigkeitsbereitschaft sein. Aber die Tätigkeitsbereitschaft bezeichnet nicht dieses Erlebnis (so wenig wie die Assoziation das Erlebnis der Verknüpftheit zweier Gebilde bezeichnen soll), sondern jenen Wirkungsfaktor, von dessen Vorliegen es im wesentlichen abhängt, ob überhaupt eine Tätigkeit und welche spezielle Tätigkeitsart bei Gegebenheit eines bestimmten Reizes eintritt.

b) Die Aktivierungsreize. Tätigkeitsbereitschaft und Durchführung.

Obgleich eine Tätigkeit in der Regel nicht durch Angabe bestimmter einzelner Gebilde hinreichend charakterisiert werden kann, ist sie darum nicht ein vages psychisches Faktum, sondern *als Tätigkeit in sich völlig eindeutig bestimmt.* Ebenso hat eine Tätigkeitsbereitschaft in einem bestimmten Moment allemal ganz bestimmte Eigentümlichkeiten, sie besteht entweder oder sie besteht nicht und beide Sachverhalte müssen gesetzmäßig das Eintreten oder Ausbleiben bestimmter Wirkungen nach sich ziehen. Die genauere Untersuchung einer konkreten Tätigkeitsbereitschaft würde insbesondere folgende Momente zu bestimmen haben:

1. Eine Tätigkeitsbereitschaft bezieht sich auf eine bestimmte Art von „*Aktivierungsreizen*", d. h. die tatsächliche Ausführung der Tätigkeit tritt auch bei vorliegender Tätigkeitsbereitschaft nicht auf jeden beliebigen psychischen Vorgang hin, sondern nur bei psychologisch bestimmt charakterisierten Anlässen ein. Hat sich die Vp z. B. vorgenommen, auf die erscheinenden Worte einen Reim zu bilden, und man bietet ihr nach einer größeren Anzahl einsilbiger Worte ein fünfsilbiges Wort als Reiz dar, so ist es zweifelhaft, ob es unter allen Umständen als Aktivierungsreiz wirken wird. Jedenfalls gibt es hier allemal irgendwelche Grenzen.

Der Umstand, daß mit der Ausführung einer Tätigkeit auch die Tätigkeitsbereitschaft selbst, zumal was ihre möglichen Aktivierungsreize anbetrifft, sich ändern kann, darf nicht vergessen lassen, daß eine Tätigkeitsbereitschaft in einem bestimmten Moment immer nur für einen bestimmten weiter oder enger umschriebenen Kreis von Aktivierungsreizen besteht. Bei fortlaufenden Tätigkeiten wird sich der Umkreis der Aktivierungsreize im allgemeinen rasch verengern, wenn allemal gleichartige Reize gewählt werden. (Aus der Tätigkeitsbereitschaft, „auf beliebige kommende Worte zu reimen", könnte so etwa die Tätigkeitsbereitschaft, nur „auf einsilbige Worte zu reimen", hervorgehen.) Umgekehrt kann eine allmählich steigende Variierung der Reiztypen zweifellos auch zu einer Verbreiterung der ursprünglichen Aktivierungsreizbasis einer Tätigkeitsbereitschaft führen.

Ob der Umkreis der möglichen Aktivierungsreize durch die im Akt der Vornahme evtl. auftretende sogenannte „*Bezugsvorstellung*" bereits richtig charakterisiert ist und ob er überhaupt von ihr allein abhängt, möchte ich bezweifeln. Diese Frage wäre besonders zu untersuchen.

Bekanntlich pflegen bei einfachen *Reaktionsversuchen*, wo auf das Erscheinen eines bestimmt gearteten visuellen Reizes hin ein Taster zu drücken ist, wenn nicht besondere Kautelen geschaffen werden, auch anders geartete visuelle Reize als Aktivierungsreize zu wirken. Wesentlicher als der durch die spezielle Instruktion genannte spezielle Charakter des Reizgebildes ist unter diesen Umständen seine Stellung zur Gesamtsituation, und der einer solchen Tätigkeitsbereitschaft entsprechende Aktivierungsreiz dürfte also in der Regel als „Veränderung im Diaphragmaausschnitt" anzusprechen sein. Bisweilen ist sogar der für den Umkreis der Aktivierungsreize maßgebende Charakter nur allgemein als „plötzliche Veränderung nach einer gewissen Ruhepause" zu bezeichnen; in diesem Falle reagiert die Vp z. B. auch auf einen plötzlichen akustischen Reiz mit dem Niederdrücken des Tasters. Daß nach einer Reihe gleich langer Pausen zwischen dem Achtungssignal bereits das Achtungssignal selbst resp. eine durch das Achtungssignal eingeleitete Pause die Rolle des wirklichen Aktivierungsreizes übernehmen kann, ist bekannt, die „vorzeitigen" (vor Darbietung des eigentlichen Reizes eintretenden) Reaktionen sind z. T. darauf zurückzuführen.

Es ist übrigens sehr wohl möglich, daß ebenso wie die im Inhalt einer Vorstellung gemeinten Gegenstände nicht eindeutig bestimmt zu sein brauchen, sondern einen mehr oder weniger großen Unbestimmtheitsgrad zeigen können[1]), es auch Tätigkeitsbereitschaften mit Zielen gibt, für die bestimmte Grade von *Vagheit* charakteristisch sind. Bei derartigen „Bereitschaften zu (in diesem Sinne)

[1]) Das erkenntnistheoretische Postulat der „eindeutigen Bestimmtheit aller konkreten Tatsachen", auf das sich G. *E. Müller* gegenüber der Möglichkeit von Vorstellungen mit in irgendeinem Grade unbestimmten Gegenständen als Inhalt stützt, kann auf Psychisches angewendet nur bedeuten, daß die Eigenschaft einer konkreten Vorstellung in sich eindeutig bestimmt sind, z. B. ihre zeitliche Dauer, ihre Intensität usw., aber nicht die Eigenschaften der im Inhalt der Vorstellung gemeinten Gegenstände. Der „Inhalt" als Moment einer Vorstellung ist vielmehr völlig eindeutig bestimmt, sobald der Vagheitsgrad der in ihm gemeinten Gegenstände festgestellt ist. Das Gleiche gilt im Prinzip von der Möglichkeit der Existenz von ihrem Ziele nach vagen Tätigkeiten oder TBn.

vagen Tätigkeiten" wäre der im konkreten Falle vorliegende Grad der Vagheit ihres Inhaltes zu bestimmen.

2. Eine Tätigkeitsbereitschaft ist, wie die Versuche zeigen, nicht durch das äußere Ziel, sondern vor allem durch die in Bereitschaft gesetzte Art der Ausführung der Tätigkeit selbst bestimmt. Das kann jedoch nicht bedeuten, daß das *wirklich erreichte Ziel* (oder die wirkliche Durchführung selbst) von keinem *Einfluß auf die Tätigkeitsbereitschaft* ist. Es gibt Fälle, wo die Ausführung zugleich ein *Aufhören* der Tätigkeitsbereitschaft zur Folge hat, z. B. bei Tätigkeitsbereitschaften zu einmaligen Handlungen oder zu bestimmt umschriebenen Komplexen von Handlungen (vgl. I, S. 203). Nicht minder umgestaltend wirkt die Durchführung einer Tätigkeit auf den Inhalt der Tätigkeitsbereitschaft bei fortlaufenden Handlungen. Sowohl die Aktivierungsreize, wie die Art und Stufen der eigentlichen Durchführungsprozesse, sowie endlich das Tätigkeitsergebnis wirken bei fortlaufenden Handlungen auf die Tätigkeitsbereitschaft selbst zurück und können sie, wie wir ja wiederholt gesehen haben, von Grund auf umgestalten. *Tätigkeitsbereitschaft und Durchführung bilden also ein ausgesprochen reaktives System.* Das zeigt sich bei fortlaufenden Tätigkeiten vor allem an den *ersten* Durchführungen, die fast immer auch eine mehr oder weniger weitgehende Umgestaltung der Tätigkeitsbereitschaft zur Folge haben.

(Über die Berechtigung des Begriffes der Tätigkeitsbereitschaft und die Mittel des Nachweises einer konkreten TB vergleiche die Ausführungen über die latenten TBn, S. 97 f.)

2. Über die Ursachen einer Tätigkeitsbereitschaft.

a) Tätigkeitsbereitschaften infolge besonderer „willensartiger Akte".

α) Tätigkeitsbereitschaften infolge von Willensakten, die phänomenal als solche auftreten.

Tätigkeitsbereitschaften können zweifellos durch einen Akt der „Vornahme der betreffenden Tätigkeit", einen „Entschluß" o. ä., kurz durch einen auf die Ausführung der Tätigkeit bezüglichen „*besonderen Willensakt*" hervorgerufen werden. Die Tätigkeitsbereitschaften in den Versuchsanordnungen dieser Arbeit sind zum beträchtlichen Teil durch solche besonderen Willensakte, nämlich die „Übernahme" der vom Versuchsleiter gestellten Aufgabe bei der Instruktionserteilung veranlaßt oder doch mitveranlaßt, so z. B. die Tätigkeitsbereitschaften zum Reimen und Umstellen bei den Anordnungen II und III. Allerdings sind für das geübte Reimen und Umstellen bei den späteren Assoziationsreihen wohl gewisse Vorbehalte notwendig.

Zunächst ist folgendes zu betonen: Hat die Vp sich vorgenommen, auf die kommende Silbe zu reimen und bietet man ihr nun eine längere Reihe

von Silben dar, so braucht sie vor Erscheinen der zweiten Silbe nicht nochmals einen Vorsatz zu reimen zu fassen. Die durch die Vornahme gesetzte *Tätigkeitsbereitschaft bleibt* vielmehr *fortbestehen* und führt in normalen Fällen auch bei den folgenden Silben ohne nochmaligen Akt der Vornahme zur Durchführung der Reimtätigkeit. Das trifft auch dann zu, wenn man eine längere Reihe von Silben, etwa 50 oder 100, darbietet. Ebenso kann mit der Rezitation derselben Silbenreihe auf Grund einer einzigen Vornahme immer wieder von vorne begonnen werden (vgl. Teil I, S. 203).

Die Tätigkeitsbereitschaft wird also unter bestimmten Bedingungen durch die erstmalig wirkliche Ausführung nicht aufgehoben, sondern bleibt fortbestehen. Zu ihrer Beendigung kann ein besonderer willensmäßiger Akt des „*Aufhörens*" eintreten (vgl. Teil I, S. 203). Wird nach Beendigung der Reimreihe eine neue Reihe mit der Instruktion Umstellen dargeboten, so wird die Tätigkeitsbereitschaft zum Umstellen durch eine *neue* diesbezügliche Vornahme gesetzt und so bei jeder Reim- und Umstellreihe durch eine neue Vornahme.

Die bei den Anordnungen II—V häufig beobachtbare „*Persistenz*", der bei der vorangegangenen Reihe vorliegenden Tätigkeitsart (z. B. des Reimens) bei der folgenden (umzustellenden) Reihe trotz der geänderten Instruktion ist in der Hauptsache wohl darauf zurückzuführen, daß die neue Instruktion noch nicht die entsprechende Veränderung der Tätigkeitsbereitschaft nach sich gezogen hat; sei es, daß die Vp die Instruktion zwar ‚verstanden', aber nicht ‚übernommen' hat, sei es, daß die Übernahme der neuen Instruktion nicht dazu ausgereicht hat, die bestehende Tätigkeitsbereitschaft wirklich zu beseitigen. (Es genügt in diesem Falle nämlich wahrscheinlich nicht, die neue Tätigkeitsbereitschaft zu erzeugen, sondern es muß, soll die fehlerfreie Durchführung gewährleistet sein, darüber hinaus die alte Tätigkeitsbereitschaft positiv beseitigt werden.)

β) Tätigkeitsbereitschaften infolge automatisierter Willensakte.

Sehr bald allerdings sind unter den vorliegenden Umständen solche die Tätigkeitsbereitschaft veranlassenden besonderen Willensakte nicht mehr konstatierbar. Dafür kommen verschiedene Ursachen in Betracht.

Man könnte daran denken, daß sich eine *Gesamttätigkeitsbereitschaft* dahingehend eingestellt hat, daß immer abwechselnd eine Reihe gereimt und eine umgestellt wird, ohne daß die Tätigkeitsbereitschaft anders als durch die Reizsilben und die „Pause" (die ja durchaus als positiver Reiz wirken kann) beeinflußt zu werden brauchte. Ob solche einheitliche Tätigkeitsbereitschaften zu derartig „periodisch abwechselnden Tätigkeiten" möglich sind resp. unter welchen Bedingungen sie bei solch relativ langen U- und R-Reihen eintreten, kann unerörtert bleiben. Jedenfalls haben sie hier in der Regel keine wesentliche Rolle gespielt.

Das Fortfallen der besonderen Vornahmeakte vor jeder Reihe hat man hier wohl in der Hauptsache als *Automatisierungsprozeß* des Erzeugens der betreffenden Tätigkeitsbereitschaften aufzufassen

(vgl. *Ach* a. a. O.). Das heißt, es wird vor jeder Reihe eine Tätigkeitsbereitschaft *neu* hervorgerufen, aber das Setzen dieser Tätigkeitsbereitschaft bedarf nicht mehr eines besonderen Aktes der Vornahme, sondern es genügt die „Übernahme der Aufgabe" bei der Instruktion (z. B. Reimen). Obgleich dieser Vorgang nicht identisch ist mit dem Hören und Verstehen der Instruktion, kann er mit fortschreitender Übung so automatisch werden, daß er nicht mehr als besonderer Akt erlebt wird. Das Entstehen der Tätigkeitsbereitschaft bei dem von dem Versuchsleiter gesprochenen Instruktionswort kann man dann in der Hauptsache als Wirkung einer *übergeordneten Tätigkeitsbereitschaft* auffassen, deren Inhalt: „Übernahme der vom Versuchsleiter vor jeder Reihe gegebenen Instruktion" ist. Diese „Tätigkeitsbereitschaft zum Erzeugen von Tätigkeitsbereitschaften" führt dann bei Eintritt der betreffenden „Aktivierungsreize" (Instruktionsworte) den beabsichtigten Erfolg (die spezielle TB) ebenso automatisch herbei, wie die Tätigkeitsbereitschaft zum Reimen das wirkliche Reimen bei Erscheinen der „Reizsilben".

Man könnte schließlich vermuten, daß die Funktionen des Vornahmeaktes auf einer mittleren Stufe der Antomatisierung von dem *„stationären Wollen"* übernommen werden, das die Ausführung des Reimens und Umstellens während der ganzen Reihe begleitet und sich bis in ziemlich hohe Übungsstadien hinein konstatieren läßt. Es scheint mir jedoch zweifelhaft, ob es sich wirklich um einen in bezug auf das *Erzeugen* der Tätigkeitsbereitschaft funktional äquivalenten Vorgang handelt, oder ob das stationäre Wollen nicht als Begleiterscheinung der *Ausführung* willkürlicher Tätigkeiten zu werten ist. Bei hoher Übung pflegt übrigens auch das stationäre Wollen erlebnismäßig nicht mehr feststellbar zu werden.

Bei den verschiedenen erwähnten Möglichkeiten handelt es sich keineswegs um im Grunde identische, nur verschieden dargestellte Sachverhalte, sondern um verschiedene konkrete Fakten, die gegenüber bestimmten Bedingungen zu verschiedenen Wirkungen führen müssen, und deren Differentialdiagnose daher eine durchaus mögliche Aufgabe ist.

b) Umformung von Tätigkeitsbereitschaften (Ersatz einer Tätigkeitsbereitschaft durch eine andere) infolge anderer Faktoren als besonderer Willensakte.

In den bisher besprochenen Fällen ist die TB zum Reimen oder Umstellen als Wirkung besonderer „willensartiger Akte" anzusehen, zu denen hier auch die automatischen Erzeugungen von TBn zu rechnen sind, die aus Willensakten durch bloße Übung hervorgegangen sind. Daneben gibt es jedoch auch wesentlich andere Ursachen von Tätigkeitsbereitschaften.

Es wurde der Fall erwähnt, daß die Tätigkeitsbereitschaft zum Rezitieren am Schluß einer Reihe erst durch einen besonderen Akt des „Aufhörens" (aktives Abstemmens des Reimflusses) unterbrochen wird (Teil I, S. 203). Demgegenüber gibt es andere Fälle, bei denen nach einer

einzigen Ausführung oder nach einer bestimmten Anzahl fortlaufender Ausführungen der betreffenden Tätigkeit die TB „von selbst" erlischt[1]). Das pflegt einzutreten, wenn die Reihen wie hier eine konstante Länge besitzen. Diese *Umformung der ursprünglichen Bereitschaft* zu einer „fortlaufend zu wiederholenden" Tätigkeit in eine Bereitschaft zu einer z. B. „10 mal[2]) zu wiederholenden" Tätigkeit geschieht, soviel ich beobachten konnte, ohne besondere Akte der Vornahme als eine Art allmählicher *Anpassung der TB* an die Umstände der Durchführung der Tätigkeit.

Ein solch umformender Einfluß der tatsächlich dargebotenen Aktivierungsreize und der Tätigkeits-*Ausführung* auf die für die folgenden Ausführungen maßgebende Tätigkeits-*Bereitschaft* kann auch ohne besondere Vornahmeakte sehr tiefgehend sein und den Inhalt der TB von Grund auf ändern. Bei Anordnung IV z. B., wo dieselben Silben mehrmals unmittelbar hintereinander zum Reimen (U) dargeboten werden, pflegt, wie erwähnt, schon das zweite oder jedenfalls das dritte Reimen derselben Silbe nicht mehr durch ein wirkliches Reimen (R_a), sondern etwa durch das „Nennen der eben ausgesprochenen Reaktionssilbe" erledigt zu werden. Sehr bald tritt dann das „Nennen der zugehörigen Silbe" (Rp_a) als „sekundäres Mittel" geradezu an die Stelle des Reimens (R_a) und führt gegebenenfalls zu intendierten Fehlreaktionen. *Auch diese Umwandlungen geschehen, ohne daß besondere diesbezügliche Akte der Vornahme stattgefunden hätten.*

In einem solchen Falle weitgehender Beeinflussung des Inhaltes der Tätigkeitsbereitschaft durch die Umstände ihrer Durchführung, bei dem man kaum mehr wie im ersten Beispiel von einer Umformung der ursprünglichen TB, sondern von einem *Ersatz* der einen TB durch eine andere wird sprechen müssen, pflegen die die „Richtigkeit" der Ausführung überwachenden „*Kontrollprozesse*" noch längere Zeit im Sinne der *ursprünglich* der *Instruktion* entsprechenden TB bestehen zu bleiben. Mit wachsender Wiederholung jedoch pflegen auch diese Nebenprozesse abgebaut oder umgewandelt zu werden, und es kann schließlich dazu kommen, daß sich auch die Kontrollprozesse und

[1]) Man hat in einem solchen Falle entweder anzunehmen, daß von vorneherein eine Tätigkeitsbereitschaft „*zu einer einmaligen Tätigkeit*" vorgelegen hat, wie es z. B. für nicht fortlaufende Tätigkeiten normal sein würde, oder daß in der Vorperiode zugleich eine *zweite* Tätigkeitsbereitschaft zum „Aufhören auf einen bestimmten Reiz hin" erzeugt wird. Ob eine TB immer entweder für eine bestimmte begrenzte Zahl von Ausführungen entsteht oder für eine unbegrenzte Zahl von Ausführungen, ob ferner etwa der eine von beiden Fällen als „natürliche" Folge einer TB anzusehen ist, der gegenüber der andere Erfolg nur durch besondere Maßnahmen zu erreichen ist, ist eine wesentliche auch das Problem der Persistenz berührende Frage der Willenspsychologie, die einer besonderen Untersuchung bedürfte.

[2]) Die Anzahl braucht natürlich nicht begrifflich gegeben zu sein.

bisweilen selbst das Aufgabebewußtsein so weit im Sinne der neuen TB abwandeln, daß etwaige intendierte Fehlreaktionen nicht als „Fehler" bemerkt oder sogar bewußt als der „Aufgabe" entsprechend empfunden werden (vgl. den oben S. 77 erwähnten Fall).

Einer solchen Umformung des Aufgabebewußtseins von der Tätigkeitsbereitschaft aus, also sozusagen „von rückwärts", verwandt ist der im Teil I S. 247 erwähnte Fall der Angliederung der Vorprozesse, wo die zunächst aus anderen Ursachen entstandene in der Hauptperiode aufgetretene Identifizierungstendenz schließlich dazu führt, daß auch in der Vorperiode die entsprechenden Erwartungserlebnisse oder gar die Vornahme zum Identifizieren eintraten. Solche „*Angliederung der normalen willensmäßigen Vorprozesse*" von der Ausführung der Tätigkeit aus rückwärts spielt auch im täglichen Leben eine wichtige Rolle.

Die Fälle der „Umformung" einer TB sowohl wie die ihres „Ersatzes" durch eine andere zeigen, wie erwähnt, daß hier ein ausgesprochen *reaktives System* vorliegt: Die TB hat gewisse Ausführungen zur Folge, die ihrerseits auf die TB zurückwirken und ihren Charakter von Grund aus ändern können. Eine solche Anpassung der TB an die Ausführung läßt sich in der Regel als die Wirkung einer Nebentendenz zu möglichst rascher Reaktion ansprechen, und es fragt sich, ob nicht ohne eine solche oder eine äquivalente Tendenz eine derartige Anpassung ausbleibt (vgl. das Ausbleiben der Umwandlung der R_a in die Rp_a bei der ermüdeten Vp in Anordnung V, S. 102).

Wenn in den in Abschnitt b) besprochenen Fällen auch der spezielle Inhalt der Tätigkeitsbereitschaft nicht durch einen diesbezüglichen besonderen willensmäßigen Akt hervorgerufen war, so bleibt doch der Umstand, daß überhaupt eine solche umgeformte TB auftritt, zweifellos von dem während der Versuche stattfindenden Akt der Vornahme zu der ursprünglichen TB wesentlich mitbestimmend. Der Unterschied läßt sich so darstellen: Während in den ersten Fällen (Absatz a) *sowohl* das Bestehen der TB überhaupt *wie* der spezielle Inhalt durch den willensmäßigen Akt verursacht wird, ist hier *nur das Auftreten* der TB, *nicht aber ihr spezieller Inhalt* durch den *Akt der Vornahme* hervorgerufen.

c) Latente Tätigkeitsbereitschaften.

Daneben gibt es jedoch auch Tätigkeitsbereitschaften, die sich weder ihrem Inhalt *noch* ihrem Auftreten nach als Wirkung besonderer willensmäßiger Akte auffassen lassen, wenigstens keiner Akte, die während der Versuche stattgefunden hätten.

Hier wäre zunächst die Gruppe der *latenten Tätigkeitsbereitschaften*[1]) zu nennen.

[1]) Vgl. *Koffkas* Ausführungen über die „latente Einstellung" (1912, Zur Analyse der Vorstellungen und ihrer Gesetze. S. 319), worunter er „determinierende Tendenzen" versteht, „die den Vorstellungslauf beeinflußten, ohne daß sie einem eigenen Willensentschlusse ihre Entstehung verdankten". Ich möchte den Terminus »Tätigkeitsbereitschaft«, wie erwähnt, dem Terminus „Einstellung"

Man hat gegen das Einführen eines derartigen Begriffs starke Bedenken geäußert, und in der Tat wird man *Kautelen* zu beachten haben, damit dieser Begriff als *Erklärungsbegriff nicht mißbraucht* wird.

Die TB ist ja ebenso wie die Assoziation als ein „*Erklärungsbegriff*" definiert, d. h. zur Bezeichnung eines dynamischen Faktors, der nicht unmittelbar wahrgenommen werden kann, sondern nur in seinen Wirkungen zutage tritt. Eine solche Begriffsbildung, die Physik und Chemie beherrscht und sich in der Biologie gegenwärtig rasch ausbreitet, ist für jede Wissenschaft, die zu dynamischen Gesetzen kommen will, unerläßlich. Sie *darf jedoch nicht dazu führen, einen solchen Wirkungsfaktor immer als existierend anzunehmen, sobald ein bestimmtes einzelnes Ereignis sich durch diese Annahme bequem erklären läßt.* Es ist nicht ganz leicht, allgemein verbindliche Regeln für die Zulässigkeit einer solchen Annahme zu formulieren, da das meiste von der Natur des betreffenden Falles und der Gesichertheit der einschlägigen Gesetze abhängt. Immerhin lassen sich einige Gesichtspunkte angeben:

Neben den *Folgen* des Auftretens eines bestimmten Wirkungsfaktors pflegen die *Bedingungen* seines Entstehens mehr oder weniger genau bestimmt zu sein, oder es pflegen sich wenigstens *mehrere* Wirkungen des betreffenden Wirkungsfaktors für bestimmte Bedingungen angeben zu lassen. Gerade das In-Beziehung-Setzen *mehrerer* Fakten bildet ja den eigentlichen Erkenntnisgehalt und die Rechtfertigung der Annahme des Wirkungsfaktors. Man wird die Existenz eines Wirkungsfaktors (z. B. einer Assoziation, einer TB) in einem konkreten Falle im allgemeinen also dann als hinreichend begründet ansehen dürfen, wenn, abgesehen von der *einen* Wirkung, die normalen Bedingungen seines Entstehens in dem betreffenden Falle in der Tat nachgewiesen werden können oder wenn sich eine Mehrheit *verschiedener* Wirkungen desselben individuellen Wirkungsfaktors unabhängig voneinander sicherstellen läßt.

Stützt man die Behauptung der Existenz eines bestimmten Wirkungsfaktors in einem individuellen Falle jedoch nur auf eine *einzelne* tatsächlich eingetretene Wirkung, so bleibt die Existenzannahme von der Sicherheit abhängig, mit der man die Gesetze der betreffenden Vorgänge kennt, und von dem Grad der Eindeutigkeit, mit der gewisse Vorgänge auf das Vorliegen ganz bestimmter Bedingungen zu schließen gestatten. Ein solches Benutzen einer beobachtbaren Wirkung zur Feststellung des Vorgelegenhabens eines bestimmten Wirkungsfaktors kann durchaus berechtigt sein. Es bedeutet aber allemal nur eine „*Anwendung*" einer Theorie, ohne diese Theorie selbst zu festigen. Einen *Sicherungswert* für die Theorie und einen *Erklärungswert* über das bloße Zurückbeziehen auf eine hypothetische Theorie hinaus besitzt ein solches Zurückgehen auf einen Wirkungsfaktor erst dann, wenn auch die für das *Eintreten* des Wirkungsfaktors von der Theorie geforderten Bedingungen in dem betreffenden Falle als vorliegend nachgewiesen werden, oder wenn *weitere* Wirkungen desselben Faktors sich nachweisen lassen, die im Einklang mit der Theorie stehen. In diesem Falle nämlich werden in der Tat *verschiedene* zunächst unabhängig voneinander konstatierte Fakten erkenntnismäßig miteinander verknüpft.

Betrachtet man unter diesem Gesichtspunkt die Erklärungen vor allem des sogenannten „höheren" Vorstellungsverlaufes mit Hilfe des *Assoziationsbegriffes*,

vorziehen, um zu dokumentieren, daß es sich nicht um eine Einstellung auf bestimmte „Vorstellungen" oder sonstige „Gebilde", sondern um das Bestehen von *Tätigkeitsbereitschaften* handelt (die hier ja auch nicht als „determinierende Tendenzen" definiert sind). *Koffka* rechnet zu den latenten Einstellungen auch Fälle, die hier der Gruppe b eingeordnet werden. Doch dürfte die gewöhnliche Bedeutung von „latent" der Einschränkung auf Gruppe c nicht ungünstig sein.

so stößt man auf zahlreiche Fälle, wo die Erklärung lediglich auf einer „*Anwendung*" einer Theorie beruht, indem auf Grund nur *einer* bestimmten Wirkung auf das Vorhandensein des betreffenden Wirkungsfaktors (der Assoziation) in dem betreffenden Falle geschlossen wird. Nimmt man gemäß dem Assoziationsgesetz als ausreichend für das Entstehen einer Assoziation das gleichzeitige Dagewesensein der betreffenden Erlebnisse an, so wird man selten in der Lage sein, den positiven Beweis der Unmöglichkeit des Vorhandengewesenseins der für die Entstehung der Assoziation notwendigen Bedingungen zu führen: Die Möglichkeit, daß die beiden Erlebnisse schon einmal zusammen dagewesen sind, läßt sich meist nicht leugnen.

Für die Konstatierung bestimmter *Tätigkeitsbereitschaften* wird man von solchen reinen „Anwendungen" von Theorien zunächst möglichst wenig Gebrauch machen müssen und sich vor allem nicht auf die etwaige Unmöglichkeit, das Nichtbestehen der TB positiv zu beweisen, stützen dürfen, sondern versuchen, für das Bestehen bestimmter TBn allemal *mehrere* Fakten aufzuweisen, die als ihre Bedingungen oder Wirkungen anzusprechen sind.

Diese Aufgabe läßt sich für eine Tätigkeitsbereitschaft häufig wesentlich leichter erfüllen als für eine bestimmte Assoziation im Sinne der alten Theorie. Denn wenn man aus der Tatsache, daß auf den Reiz *a* die Versuchsperson mit dem Erlebnis *b* reagiert, auf das Vorhandensein einer Assoziation zwischen *a* und *b* rückschließt, ohne daß das Stiften der Assoziation selbst beobachtet wurde, so dürfte es häufig schwer sein, die Wirkung der betreffenden Assoziation noch durch weitere Wirkungsvorgänge festzustellen. Bietet man nämlich den Reiz *a* ein zweites Mal dar, so läßt sich selbst eine evtl. Wiederholung der Reaktion *b* gemäß der Assoziationstheorie als eine Folge einer durch die erste Reaktion gestifteten Assoziation auffassen, ohne daß bei der ersten Reaktion bereits eine Assoziation hätte vorliegen müssen.

Das Bestehen einer bestimmten Tätigkeitsbereitschaft dagegen hat in der Regel für eine ganze Reihe von Aktivierungsreizen *a*, *b*, *c* ... den Eintritt von bestimmten Reaktionen *a'*, *b'*, *c'* ... zur Folge. Falls man daher eine bestimmte Reaktion *a'* nach einem Reiz *a* auf das Bestehen einer bestimmten TB zurückführen will, ist man häufig in der Lage, die Existenz dieser TB durch den Versuch nachzuprüfen, ob die nunmehr für die Reize *b*, *c*, theoretisch *vorauszusagenden* (weil von demselben Wirkungsfaktor abhängigen) Reaktionen *b'*, *c'* ... tatsächlich eintreten oder nicht.

Auf diese Weise lassen sich auch etwaige latente Tätigkeitsbereitschaften sicherstellen, und man kann diesen Begriff daher trotz des Umstandes, daß die Bedingungen des Entstehens der latenten TB im wesentlichen außerhalb der Versuche selbst liegen, sehr wohl aufstellen, ohne daß die Gefahr willkürlicher Begriffsbildung und unkontrollierbarer Erklärungen besonders groß wäre.

Die Annahme einer latenten TB hat deshalb Erklärungswert, weil sie eine Reihe verschiedener Wirkungen begrifflich verbindet und auf Gesetzmäßigkeiten von der für die anderen Tätigkeitsbereitschaften maßgebenden Art zurückführt. Die Schwierigkeiten in der *genauen* Bestimmung des Inhaltes einer vorliegenden latenten TB kann allerdings beträchtlich sein. Ob überhaupt eine TB vorliegt, läßt sich meist leichter feststellen, aber eine ganze Reihe von Reaktionen pflegt sich noch durch inhaltlich verschiedene, wenn auch verwandte Tätigkeitsbereitschaften erklären zu lassen. (Bei der Identifizierungstendenz z. B. ist nicht ohne weiteres deutlich, ob es sich um eine Tendenz zum

Wiedererkennen oder um eine Tendenz zur begrifflich genauen Einordnung oder um ähnliche Tendenzen handelt.) Die Differentialdiagnose ist um so schwerer, je mehr die Möglichkeit besteht, daß sich im Laufe der Reaktionen der Inhalt der Tätigkeitsbereitschaft selbst wandelt. Eine besondere Untersuchung der latenten Tätigkeitsbereitschaften hätte also

1. den *Inhalt* (Ziel) der betreffenden TB möglichst genau zu beschreiben.

2. den Charakter (Umkreis) der Erlebnisse zu bestimmen, die für die betreffende TB als *Aktivierungsreiz* wirken. (Die Aktivierungsreize sind nicht mit den Bedingungen des Entstehens der Tätigkeitsbereitschaft zu verwechseln; vgl. S. 90 f.)

3. die Bedingungen für das *Auftreten* der Tätigkeitsbereitschaft selbst zu erforschen: Es wäre z. B. möglich, daß bestimmte latente Tätigkeitsbereitschaften nur unter bestimmten Bedingungen allgemeinen Charakters, in bestimmten Situationen auftreten, z. B. nicht während der „Ferien", wohl jedoch in der Arbeitszeit.

Es könnte sich dabei entweder um ganz allgemeine Eigenschaften der Aktivierungsreize handeln derart, daß die betreffende Tätigkeitsbereitschaft selbst die ganze Zeit fortbesteht, oder aber, was ungleich wahrscheinlicher ist, um Bedingungen des Auftretens oder Fortfallens der Tätigkeitsbereitschaft selbst.

4. den Vorgang des *ursprünglichen Entstehens* der latenten TB zu ergründen. Hier kommen mehrere Ursachen in Betracht:

Es ist nicht ausgeschlossen, daß gewisse latente TBn infolge erzieherischer Einflüsse im Jugendalter entstehen.

Aus den Versuchen wäre hier z. B. folgender Fall anzuführen: Die Versuchspersonen pflegen bei Tätigkeiten, die durch die Instruktion nicht eindeutig festgelegt sind (multifinalen Tätigkeiten, I, S. 262), ganz allgemein die Tendenz zu zeigen, ein *einmal benutztes Reaktionswort* nach Möglichkeit bei anderen Reizen *nicht wieder zu verwenden*, also z. B. bei der Instruktion: „Einfallen lassen" (Eif) auf die verschiedenen Reizworte nicht immer mit demselben Reaktionswort zu reagieren, oder bei der Instruktion: „Reimen mit beliebigen Buchstaben" nicht immer denselben Buchstaben zu verwenden, auch wenn eine derartige Reaktion leichter und näherliegend ist (vgl. I, S. 269). Diese Hemmung gleicher Reaktionen pflegt auch dann zumindest eine Zeitlang erhalten zu bleiben, wenn man die Versuchsperson darauf hinweist, daß sie mit dem ersten einfallenden Worte oder Buchstaben zu reagieren hat, auch wenn es der gleiche Buchstabe ist wie zuvor. Eine Vp erinnerte sich bei dieser Schwierigkeit, die instruktionsgemäße und an und für sich leichtere Tätigkeit durchzuführen, an die Ermahnungen ihres Vaters in ihrer Kindheit, beim Schreiben und Reden nicht die gleichen Worte unmittelbar hintereinander zu gebrauchen. Diese „Stilregel", die Wiederholungen als „unfein" und „geistlos" ablehnt und die in der Schulzeit ja zur Genüge betont zu werden pflegt, mag in der Tat die Ursache der durch einen einfachen Willensakt nicht ohne weiteres zu beseitigenden Hemmung gewesen sein.

Sehr viel häufiger als solche latente Tätigkeitsbereitschaften, die ursprünglich immerhin als Wirkung besonderer Vornahmen anzu-

sprechen sind, scheinen latente TBn zu sein, die sich überhaupt *nicht* auf derartige *willensmäßige Vorgänge* zurückführen lassen: Es erscheint z. B. absurd, die latente Tätigkeitsbereitschaft zum allgemeinen identifizierenden Auffassen auf besondere Willensakte zurückführen zu wollen. Es wäre denkbar, daß solche allgemeinen Tätigkeitsbereitschaften sich als Ausfluß bestimmter Situationen entwickeln können. Häufig wird ihre Entstehung und Geschichte in engstem Zusammenhang mit bestimmten Gefühlen oder Trieben stehen, und es wäre möglich, daß eine *Triebkomponente* eine notwendige Bedingung für das Zustandekommen gerade einer latenten Tätigkeitsbereitschaft darstellt.

Die *Tätigkeitsbereitschaft zum Identifizieren* scheint z. B. bei manchen Kindern gegen Beginn des 3. Lebensjahres besonders ausgeprägt zu sein, wo das Identifizieren in Verbindung z. B. mit dem Benennen der Gegenstände zum Teil als ausgesprochene „Beschäftigung" des Kindes angesprochen werden muß. Nicht nur das Benennen, sondern auch das Identifizieren als solches der Gegenstände der Umgebung, des Bilderbuches usw. wird mit Eifer und Vergnügen betrieben. Die häufig beobachtbare erstaunlich gute und scharfe „Auffassung" des Kindes in diesem Alter, das Vorgänge beobachtet, die dem Erwachsenen verloren gehen, scheinen durch das besondere Wachsein und die spezielle Richtung dieser TB mitbedingt zu sein. Diese Tendenz kann später mit anderen Tendenzen in Verbindung treten, z. B. mit einem freieren, mehr phantasierend spielendem Sehen verschiedenartiger Bedeutungen bei gewissen Gegenständen; z. B. die Kartoffel ist ein Hund; ein Holzklötzchen ist abwechselnd ein Bett, ein Mann, ein Mädchen, ein Kuchen, eine Puffbahn usw. Gegen Ende des 3. Jahres kann mit der Betontheit des Eigentumsbegriffs die Feststellung der Eigentumsbeziehung bei jedem Ding plötzlich auffallend häufig geschehen u. ä. m. So kann sich der Schwerpunkt der Auffassungstendenz allmählich stark verschieben.

Die Identifizierung als solche verliert jedenfalls bald den Charakter einer besonderen „Beschäftigung" und kann ihn allenfalls in bestimmten Berufen gegenüber bestimmten Materialien zeitweise wiedergewinnen. Der junge Rekrut beim Militär z. B. hat es regelmäßig erlebt, wie er beim Gehen durch die Stadt tatsächlich fortwährend damit beschäftigt war, die Augen offen zu halten; wie denn überhaupt die Erzeugung dieser Tätigkeit eine der grundlegenden Ziele und Disziplinmittel des militärischen Drills bildete.

Das Leben an der Front hat gewisse hier in Frage kommende Tätigkeitsbereitschaften meist in ausgesprochen latenter Form deutlich genug zur Entwicklung gebracht und hat bei vielen Individuen dahin gewirkt, ihren *Auffassungstypus für äußere Reize*, gerade was die „Wachheit" dieser Tendenz anbetrifft, stark zu verändern. Eine gewisse Zeit nach dem Kriege allerdings ist bei mir und, wie man wohl annehmen kann, bei der Mehrzahl der in ihrem Auffassungstypus so künstlich Verschobenen die gesteigerte Wachheit der Auffassung der äußeren Reize auf das frühere Maß zurückgegangen.

Die individuellen Unterschiede in der Wachheit der Identifizierungstendenz für äußere Reize (resp. für bestimmte Klassen äußerer Reize) sind jedenfalls sehr beträchtlich: Es gibt Menschen, die sozusagen „alles sehen", jede Veränderung der Umwelt sofort bemerken, vieles „finden", und den entgegengesetzten Typus. Schon in der frühen Jugend zeigen sich in diesem Punkte große individuelle Verschiedenheiten.

Neben den latenten Tätigkeitsbereitschaften kämen schließlich TBn in Frage, die während des Versuches entstehen, ohne durch besondere Willensvorgänge veranlaßt zu werden.

Zusammenfassend wäre über die Ursache des Entstehens einer Tätigkeitsbereitschaft zu sagen: a) Eine TB kann durch einen besonderen Willensakt entstehen, und zwar sowohl TBn zu einmaligen wie zu fortlaufenden Tätigkeiten. Ebenso kann das Aufhören einer TB durch einen Willensentschluß herbeigeführt werden. b) Neben solchen willensmäßigen Einflüssen machen sich jedoch in sehr ausgedehntem Maße Einwirkungen auf die TB bemerkbar, die nicht in einem besonderen Willensakt bestehen: 1. Kann man keineswegs durch einen einmaligen und auch nicht durch wiederholte Willensakte unter allen Umständen jede beliebige (an und für sich real mögliche) Tätigkeitsbereitschaft erzeugen oder aufhören machen[1]). 2. Kann durch die Situation und insbesondere durch die Ausführung der Tätigkeit selbst eine weitgehende Umwandlung des Sinnes der Tätigkeitsbereitschaft und evtl. die Substitution einer TB durch eine andere ohne besondere Willensakte stattfinden. 3. Hat man in hohem Maße mit TBn zu rechnen, die unabhängig von den Einflüssen des speziellen Versuches die betreffende Vp beherrschen und nicht auf willensmäßigen Entschlüssen der Vp zu beruhen brauchen.

III. Theoretische Folgerungen für das Grundgesetz der Assoziation.

Die Versuchsreihen hatten zu dem Ergebnis geführt, daß das Assoziationsgrundgesetz in der gewöhnlichen Formulierung unrichtig ist, da das Auftreten eines Erlebnisses dann, wenn auf frühere gleichartige Erlebnisse ein bestimmtes anderes Erlebnis wiederholt eingetreten war, an und für sich noch nicht die Tendenz zur Reproduktion eines entsprechenden zweiten Erlebnisses veranlaßt. Die nach diesem Gesetz zu erwartenden Erscheinungen treten vielmehr sowohl bei homogenen wie bei heterogenen Tätigkeiten (abgesehen von etwa notwendigen weiteren Bedingungen) nur ein, wenn durch andere Bedingungen veranlaßt gewisse *Tätigkeitsbereitschaften* vorliegen.

1. Die Erklärung der Erscheinungen bei heterogenen Tätigkeiten.

a) Willensmessung mit Hilfe des „assoziativen Äquivalents".

Damit *entfällt die Möglichkeit*, die Zahl der Wiederholungen, nach der *i. F.* bei heterogenen Tätigkeiten auftreten, als *Maß für die Willensstärke* eines Individuums im Sinne von *Achs* Begriff des *assoziativen Äquivalents* anzusehen.

[1]) Vgl. *Koffka* a. a. O. S. 341.

Denn erstens bringt die *Zahl der Wiederholungen*, wie Anordung III und IV zeigen, nicht eine ständig wachsende Wirkung in einer bestimmten Reaktionsrichtung mit sich. Nur eine gewisse *indirekte* Rolle spielt die Wiederholungszahl bisweilen dadurch, daß mitunter z. B. erst eine relativ große Mechanisierung die für das Auftreten der betreffenden Tätigkeitsbereitschaft günstigen Bedingungen mit sich bringt. An und für sich aber kann bei derselben Vp nach gleich intensiven Vornahmen eine i. F. bei heterogenen Tätigkeiten nach einer *großen Anzahl* Wiederholungen *ausbleiben* und nach einer *geringen Anzahl* Wiederholungen *eintreten*. Ja, es hat sich ergeben (Anordnung V und Va), daß bei *ein und derselben Silbe* nach einer Anzahl Wiederholungen die eine heterogene Tätigkeit zu einer *i. F.* führt, dagegen die andere heterogene Tätigkeit *keine hemmenden* Wirkungen erleidet, ohne daß verschieden starke Vornahmen vorgelegen haben und ohne daß der besondere Charakter der beiden heterogenen Tätigkeiten für diese Verschiedenheit verantwortlich zu machen wäre.

Zweitens wird die Messung der Willenstärke mit Hilfe des assoziativen Äquivalents in dem bisherigen Sinne deshalb hinfällig, weil, wenn die übrigen Faktoren für das Auftreten einer i. F. vorliegen, es nicht von der Intensität der Vornahme oder entsprechender Willensvorgänge abhängt, ob es tatsächlich zu einer i. F. resp. Verzögerung kommt oder nicht. *Nicht von der Intensität der Vornahme*, sondern von der *Art* der durch sie gesetzten *Tätigkeitsbereitschaft* ist es abhängig, welche Erscheinungen sich zeigen. Auch intensive Vornahmen nach einer i. F. bieten keine Gewähr für das Vermeiden weiterer Fehlreaktionen, wenn statt eines *Wechsels der Ausführungstätigkeit* lediglich eine intensivere Vornahme zu einer Zieltätigkeit stattfindet, für die doch wiederum die alte, Fehler verursachende Ausführungstätigkeit benutzt wird.

So erklärt sich unschwer die bereits von *Ach* gemachte in seiner Theorie jedoch einen Fremdkörper bildende Beobachtung, daß durch ruhig *besonnene* Reaktionen Fehlreaktionen leichter verhindert werden als durch *intensive* Willensakte.

aa) Ausbleiben der normalen intendierten Fehlreaktionen bei Ermüdung. Versuchsreihe M.

Endlich ist als eine sehr gute Bestätigung das Ergebnis einer *Versuchsreihe* anzuführen, bei der die Vp *starke Ermüdung* zeigte. Es handelt sich um eine Versuchsreihe nach Anordnung V, bei der die Vp (Vp M.) infolge eines von ihr gehaltenen einstündigen Kollegs eine starke geistige Abspannung zeigte; sie selbst betonte diese geistige Ermüdung mehrmals, und sie zeigte sich auch unmittelbar an der Unterhaltung mit ihr.

Bei dieser Vp *blieben die i. F.* auch in den Fällen aus, wo sie bei anderen Vpn mit großer Regelmäßigkeit aufzutreten pflegen. Im Sinne *Achs* mußte man daher bei dieser Vp auf eine geradezu *erstaunlich große Willensstärke* schließen. Denn obwohl die Vornahmen infolge der großen geistigen Ermüdung durchaus nicht intensiv waren, zeigte die Vp keinerlei Verzögerungen der heterogenen Tätigkeit in Fällen, wo bei den anderen Vp i. F. aufzutreten pflegten.

Die betreffende Vp ist nun zwar durchaus nicht als willensschwacher Charakter zu bezeichnen, aber auch von einer derart „abnormen Willensstärke" kann bei ihr nicht die Rede sein. Die Erklärung des Tatbestandes ist vielmehr in dem zunächst vielleicht überraschenden Umstand zu sehen, daß in Fällen starker geistiger Ermüdung die Tendenz, Rp-Tätigkeiten zu benutzen, überhaupt ausbleiben kann. Es ist eine leicht nachprüfbare Erscheinung, daß starke *geistige Ermüdung* solche relativ *stark intellektuellen* Prozesse wie genaues *Identifizieren* eines Reizgebildes, das ja bei den vorliegenden Versuchen eine Voraussetzung für die Substitution des Rp_a für das hwR_a oder U_a bildet, *stärker schädigt als so unintellektuelle* Prozesse wie das *hwR, U oder* MiR_i. In einem solchen Ermüdungszustand ist es daher, entgegengesetzt wie beim unermüdeten Zustand, *leichter*, bei den folgenden Wiederholungen derselben Silbe z. B. die Tätigkeit *U wiederum von neuem vorzunehmen* als die „das vorige Mal gefolgte Silbe" zu nennen. Vor allem aber kann das Identifizieren der Silbe und das Erkennen des Umstandes, daß wiederum die gleichen Reaktionssilben wie das vorige Mal verlangt werden, im ermüdeten Zustand *nicht* mit einer solchen *Geschwindigkeit* vor sich gehen, daß sich die Vp noch vor Ausführung der U-Tätigkeit auf Grund dieser Erkenntnis des sekundären Mittels des Rp_a zu bedienen vermöchte.

So also ist es zu erklären, warum im ermüdeten Zustande trotz der schwachen Willensimpulse Fehlreaktionen ausgeblieben sind. Auch hier also hat sich als entscheidender Faktor die Art der Ausführungstätigkeit erwiesen.

Es wird hier besonders deutlich, daß auch die allgemeine „Aufmerksamkeitsintensität" an sich nicht entscheidend ist.

b) Das Fehlen der Hemmung bei heterogenen Tätigkeiten. Das Türklinkenbeispiel.

Liegt *keine Tätigkeitsbereitschaft zu einer „unzweckmäßigen Ausführungstätigkeit"*, insbesondere zu einer Rp_a-Tätigkeit vor, und fehlen auch entsprechende Tätigkeitsbereitschaften infolge von Nebentendenzen, so *bleibt* jede *i. F., Hemmung oder verzögernde Wirkung* der vorangegangenen Wiederholungen auf die heterogene Tätigkeit, wie die Versuche wiederholt gezeigt haben, *aus*. Dieser Sachverhalt ist unabhängig davon, auf Grund welcher Vorgänge die regelmäßigen Wieder-

holungen der gleichen Erlebnispaare eingetreten waren. Die regelmäßige Aufeinanderfolge kann *unifinalen Tätigkeiten* zu verdanken gewesen sein, sie kann aber auch, wie die Versuchsreihen A bis C zeigen, auf einem wiederholten Darbieten und *Lernen* der Silbenfolge beruhen, ohne daß sich bei der späteren heterogenen Tätigkeit eine Verzögerung bemerkbar macht.

Als Illustration für die Behauptung, daß die häufige verbundene Wiederholung zweier Vorgänge an und für sich nach dem Wiedererleben des ersten noch keine Tendenz zur Reproduktion des zweiten hervorruft, sei auch ein eindringliches *Beispiel aus dem täglichen Leben* angeführt.

Der Erwachsene hat in vielen tausend Fällen beim Öffnen oder Schließen der Tür eine *Türklinke ergriffen* und *heruntergedrückt*. Die Fälle dagegen, wo die Türklinke ergriffen, aber heraufgedrückt wird, sind demgegenüber so selten, daß sie wohl vernachlässigt werden können. Demnach wäre also eine äußerst starke Assoziation zwischen dem Ergreifen der Türklinke und ihrem Herunterdrücken zu erwarten. Erteilt man nun einer Vp die Instruktion, die Türklinke zu *ergreifen* und dann *heraufzudrücken*, so wird eine derartige Instruktion ausnahmslos *ohne jede Schwierigkeit* durchgeführt, und zwar auch in Fällen, wo man diese heterogene Tätigkeit an Türen vornehmen läßt, an der die Vp die homogene Tätigkeit des Herunterdrückens schon sehr häufig ausgeführt hat und täglich auszuführen pflegt. Hier also bleibt *trotz der nach dem Grundgesetz zu erwartenden äußerst starken einseitig gerichteten Assoziation jede i. F. und jede Tendenz dazu aus*[1]).

Ändert man dagegen das Schloß derart, daß die Tür durch Heraufdrücken der Klinke zu öffnen ist, so werden auch dann noch sehr *häufig i. F.* auftreten, wenn die Vp diese Tatsache kennt und die Tür schon einige Mal nach der neuen Art aufgemacht hat. Will die Vp nämlich „ins nächste (oder in ein weiter abliegendes) Zimmer gehen", so gibt sie dabei den Impuls zu einer „*Gesamttätigkeit*"; sie benutzt einen ihr geläufigen Tätigkeitskomplex als Ausführungstätigkeit, in der die *falsche Teiltätigkeit* noch unkorrigiert enthalten sein kann, auch wenn der Vp an und für sich die Art des Türöffnens in diesem speziellen Falle bereits bekannt ist. Die i. F. werden erst dann vermieden, wenn die Vp entweder nicht mehr den alten Tätigkeitskomplex benutzt, sondern statt dessen Teiltätigkeiten ausführt, oder wenn der alte Tätigkeitskomplex eine entsprechende Wandlung durchgemacht hat.

An und für sich ist es nach den vorhergehenden Versuchen noch möglich, daß zwar das Grundgesetz in seiner bisherigen weiten Formulierung falsch ist, daß sich doch aber irgendwelche bestimmten Tätigkeiten (etwa das paarweise Lernen)

[1]) Es wird nicht übersehen, daß in diesem Beispiel z. T. wesentlich andersartige Bedingungen vorliegen als bei den hier behandelten intendierten Fehlreaktionen (vgl. S. 119 u. 129).

auffinden lassen, bei denen eine genügende Anzahl von Wiederholungen als solche bereits genügt, um nach dem Auftreten des Reizes auch die Tendenz zu derselben Tätigkeit auszulösen. Die experimentelle Nachprüfung nach dieser Richtung läßt sich daher noch mit Sinn fortsetzen. Bleibt die hier vertretene Theorie nach dieser Richtung auch notwendig hypothetisch, so glaube ich trotzdem, nachdem die Versuche die positiven Faktoren aufgedeckt haben, die in den bisher auf das Assoziationsgesetz zurückgeführten Fällen zu den i. F. geführt haben, zu der Annahme berechtigt zu sein, daß sich derartige Tätigkeiten nicht werden finden lassen, daß vielmehr die Verzögerung der heterogenen Tätigkeit bei entsprechender Ausführungstätigkeit ausbleiben wird, gleichviel durch welche Tätigkeiten die wiederholten Aufeinanderfolgen der betreffenden Erlebnisse zustande gekommen sind.

2. Die Erklärung der Erscheinungen bei scheinbar neutralen Tätigkeiten.

Bei der Besprechung meiner „vorläufigen Mitteilung" bemerkt *Lindworski* (1919, S. 130, Anm.): „Soweit auf Grund der vorläufigen Mitteilung ein solches Urteil möglich ist, scheint *Lewin* nicht bewiesen zu haben, daß das Assoziationsgesetz zu weit gefaßt sei. Wo nämlich in seinen Versuchen die Bedingungen des Assoziationsgesetzes erfüllt sind, die erwarteten Reproduktionstendenzen jedoch ausbleiben, ist, wie uns *Lewins* Versuche zeigen, eine neue Bedingung hinzugetreten: nämlich die Hinwendung der Vp zu einer besonderen, nicht reproduktiven Tätigkeit. Neu und wichtig bleibt bei seiner Untersuchung der Nachweis, daß die Reproduktionstendenzen so leicht und gründlich infolge der Einstellung ausgeschaltet werden können."

Berücksichtigt man nur die Versuchsergebnisse, die sich auf das Ausbleiben und Eintreten der i. F. oder Verzögerung beziehen, also die Versuche mit *heterogenen* Tätigkeiten, so könnte man in der Tat den Standpunkt zu vertreten versuchen, daß die von dem Assoziationsgesetz geforderten Wirkungen zwar an und für sich sehr wohl eintreten, daß jedoch die Wirkung der Assoziationen durch die Tätigkeitsbereitschaft zu anderweitigen Tätigkeiten ausgeschaltet wird. Allerdings würde auch ein derartiger Standpunkt bereits die alte Formulierung des Grundgesetzes aufgeben und etwa den Zusatz: „sofern nicht eine bestimmte Tätigkeitsbereitschaft vorliegt" einschieben müssen. Denn das Ausbleiben einer Verzögerung der heterogenen Tätigkeit (Anordnung I—III, V) zeigt, daß beim Vorliegen einer Tätigkeitsbereitschaft die durch die Wiederholung angeblich gesetzte Reproduktionstendenz nicht etwa nur geschwächt wird, sondern völlig fortfällt.

Die Ergebnisse der Versuche bei den *neutralen und homogenen Tätigkeiten* fordern jedoch eine auch über diesen Standpunkt hinausgehende Änderung der Theorie und führen zu der Annahme, daß die Tatsache der wiederholten Aufeinanderfolge als solche überhaupt nicht ausreicht, um nach dem Auftreten des einen Erlebnisses das Wiederauftreten des gewöhnlich gefolgten Erlebnisses nach sich zu ziehen.

a) Das Fehlen jeder Tätigkeitstendenz und die relativ neutralen Tätigkeiten.

Auf die Frage, *welche Wirkung die vorangegangenen Wiederholungen* von Erlebnisfolgen als solche beim Wiederauftreten eines dieser Erlebnisse *unabhängig* von den dann gerade *vorliegenden Tätigkeitsbereitschaften* zeigen, eine experimentell fundierte Antwort zu gewinnen, wäre leichter, wenn sich experimentell mit Sicherheit herbeiführen ließe, daß die Vp lediglich die Tätigkeitsbereitschaft besitzt, den kommenden Reiz aufzufassen, daß sie im übrigen aber *frei* wäre *von allen* weiteren, durch andere Faktoren veranlaßten oder mitveranlaßten *Tätigkeitsbereitschaften*. Eine derartige experimentelle Anordnung stößt aber auf ganz außerordentliche Schwierigkeiten. Gewiß läßt sich leicht eine entsprechende Instruktion an die Vp erteilen, und die Vp kann auch versuchen, sie zu befolgen. In Wirklichkeit aber treten — wie an den Versuchen mit der Instruktion *Einfallen lassen* (*Eif*) (vgl. Teil I, S. 230ff., 242) zur Genüge deutlich geworden ist und mit den Ergebnissen anderer Autoren, wie *Poppelreuters* und *Koffkas*, recht gut übereinstimmt — dann meist ohne ausdrücklichen Willensentschluß regelmäßig doch *irgendwelche Tätigkeitstendenzen* auf, und zwar bald relativ konstante, bald wechselnde Tätigkeitsarten, deren Beobachtung sehr hohe Anforderungen an die Selbstbeobachtung stellt. Ja, es kann billig bezweifelt werden, ob das Erreichen eines wirklich *rein passiven Zustandes* nach dem Auffassen der Silbe beim wachen Menschen überhaupt möglich ist. Denn die Vp wird doch mindestens: „in sich hineinhorchen" oder „die Gedanken schweifen lassen" oder „dahinträumen" oder derartige Tätigkeiten auszuführen suchen, die man trotz aller Unbestimmtheit der inhaltlichen Richtung psychologisch doch durchaus als besondere Tätigkeitsarten wird ansprechen müssen. Sie sind bei dem Ablauf der Vorstellungen nicht etwa einflußlos, sondern üben bestimmte Wirkungen auf den Vorstellungsablauf aus.

Man wird daher, um die Wirkung des Fehlens jeder Tätigkeit von seiten der Vp wenigstens mit einer gewissen Annäherung im Einzelversuch zu realisieren, nur auf *Tätigkeitsarten* zurückgreifen können, deren *Inhalt eine möglichst wenig einseitige Richtung* aufweist, also einen möglichst weiten Spielraum läßt. (Auch der Versuch, die Wirkung der Tätigkeitsbereitschaft überhaupt dadurch zu eliminieren, daß man die Erscheinungen sowohl bei heterogenen wie bei homogenen Tätigkeiten berücksichtigt, unterliegt naturgemäß gewissen Bedenken.)

Die *Instruktion „Einfallenlassen"* in der hier gegebenen Fassung: „Lesen, im übrigen aber nichts bestimmtes Vornehmen und nichts Ablehnen" (Teil I, S. 227), versucht eine derartige Annäherung herbeizuführen. Das Ergebnis, das mit ihr erzielt wurde, spricht mit großer Bestimmtheit dafür, daß auch bei einer derartigen *relativ neutralen Tätigkeit* die vorangegangenen Wiederholungen derselben Silbenfolge

keine Tendenz zur Reproduktion der auf die dargebotene Silbe bisher gefolgten Silbe bewirkt.

Häufig war der Vp die Instruktion *Eif* „sehr unangenehm infolge der Unbestimmtheiten" (Vp J.); es herrschte ein „*beklommener Zustand*", ohne daß irgendwelche Silben auftauchten. Bisweilen trat dann, zumal häufig bei den ersten Darbietungen, nach dem Lesen eine „vollkommene *Gedankenleere*" ein (Vp A, B, F). Fast immer aber kommt es bei den folgenden Darbietungen zu einer Befreiung aus dieser peinlichen Lage durch irgendwelche mehr oder weniger aktiv veranlaßten Tätigkeiten. Diese Tätigkeiten können an und für sich sehr verschieden sein. Bisweilen wird z. B. quasi als Verlegenheitsreaktion einfach die dargebotene Silbe vorgelesen (Vp E). Bei manchen Vpn kommt es in der Regel überhaupt nicht zu verbalen Reaktionen. Meistens aber scheint bei der Vp doch irgendwie der Gedanke herrschend, sie habe *jedenfalls verbal* zu reagieren mit etwas, das zu dem dargebotenen Reiz in irgendeiner Beziehung steht. So wird häufig ein ähnlich klingendes *sinnvolles* Wort genannt. Daß auch dabei *kein rein passives Verhalten* vorliegt, veranschaulicht z. B. eine nach einer Reihe sinnvoller Reaktionen abgegebene Aussage (Vp B): „Das Reaktionswort kommt nicht von allein, ich muß danach suchen. Ich habe zunächst nichts, eine vollkommene Leere des Bewußtseins. Dann muß ich mich bemühen; aktiv sein. Ich bin nicht ganz passiv." Nicht selten auch greift die Vp zu einer der ihr *geläufigen Tätigkeiten*: „Es fiel mir ein, man kann sich der Wahl am besten entziehen, indem man reimt." Meistens geschieht ein derartiges Benutzen speziellerer Tätigkeiten als sekundäres Mittel ohne besonderen Akt der Vornahme, also *unwillkürlich*.

Ist es einmal zum Gebrauch eines derartigen *sekundären Mittels* gekommen, so pflegt es ziemlich *konstant* festgehalten zu werden. Daß darauf die bei der Instruktion *Eif* häufige Persistenz bestimmter, bisweilen ganz spezieller Tätigkeiten, z. B. Bilden eines Reaktionswortes mit dem Anfangsbuchstaben b (Vp E), zurückzuführen ist, war bereits erwähnt (Teil I, S. 278) [1]).

Nur in ganz vereinzelten Fällen (trotz der voraufgegangenen Wiederholungszahlen) treten die *regelmäßig gefolgten zweiten Silben* als Reaktionssilben auf, und zwar *blieben* sie ebenso in den Fällen *aus*, wo mit dem lauten *Aussprechen* einer Silbe reagiert wurde wie beim Reagieren durch bloßes *Vorstellen*. Daß auch das vorangegangene Lernen an und für sich nicht zur Reproduktionstendenz der folgenden Silbe bei der Instruktion *Eif* führt, zeigt deutlich der besonders krasse Fall der Vp B.

[1]) Eine gewisse Verwandtschaft mit diesen Persiatenzerscheinungen zeigt das Wiederbenutzen einer einmal verwendeten Lösungsmethode bei Intelligenzaufgaben, selbst unter Umständen, wo diese Methode nicht zum Ziele führen kann. Vgl. *Köhler*, Intelligenzprüfungen an Anthropoiden I Berlin, S. 153 f. 1917.

(10. Versuchstag) (Teil I, S. 243), wo bei *keiner einzigen von sieben Silben*, die gelernten und völlig geläufigen Reihen angehörten, *die folgende Silbe* genannt oder auch nur die erscheinende Silbe spontan wiedererkannt wurde.

Nur bei der Vp A wurde bei der Instruktion *Ei* in der Mehrzahl der Fälle mit den folgenden gelernten Silben reagiert. Unter anderem zeigt jedoch das Ausbleiben dieser Reaktionen bei den ersten dargebotenen g-Silben, daß hier das Rp_a ähnlich wie bei anderen Vpn das R_a oder U_a als *sekundäres Mittel* zur Erledigung der Aufgabe benutzt wurde (vgl. I, S. 229).

b) Das Zustandekommen der Reproduktionen bei den herkömmlich als neutral angesehenen, aber zu Reproduktionen führenden Tätigkeiten.

Lehnt man das Assoziationsgesetz als Erklärungsgrundlage ab, so entsteht damit die Aufgabe, die Tätigkeitsbereitschaften aufzuzeigen, die bei den bisher gewöhnlich als indifferent angesehenen Instruktionen zu der Reproduktion geführt haben.

Bei der Mehrzahl der bei psychologischen Experimenten als neutral behandelten Instruktionen ist diese Aufgabe insofern sehr einfach zu erfüllen, als dabei die *Instruktion Rp* direkt vom Versuchsleiter erteilt worden ist, und zwar die Instruktion Rp durchaus als „Nennen der folgenden Silbe". Eine derartige Tätigkeit aber ist, wie hier nochmals betont sein mag, durchaus nicht als neutrale, sondern als *homogene Tätigkeit* anzusehen, die durch die *Absicht der Vp*, zu reproduzieren, veranlaßt wird, und deren Entstehen daher nicht als Wirkung der vorangegangenen Wiederholungen erklärt zu werden braucht. Die erstaunliche Auffassung des Reproduzierens als einer neutralen Tätigkeit ist nur durch die von den Lernexperimenten her gebräuchliche Auffassung zu erklären, die die Bewertung der Absicht, zu reproduzieren, als eines selbständigen Faktors unter dem Einfluß der Assoziationsbegriffe fast zu verlieren drohte, und gegen die sich bereits *Poppelreuter* in berechtigter Kritik gewandt hat.

Auch die allgemeinere Instruktion *Reproduzieren*, die *Glässner* (a.a.O.) bei seinen Versuchen verwendet und dort als neutrale Tätigkeit bezeichnet, dürfte keineswegs wirklich eine neutrale Tätigkeit veranlaßt haben. Die Instruktion lautete dabei in der Anordnung I (S. 17): „Nach ‚Jetzt' wird eine Silbe erscheinen; nehmen Sie sich vor, nachdem Sie die Silbe gelesen haben, eine andere Silbe laut auszusprechen. Nehmen Sie sich aber vorher keine bestimmte Silbe vor." Bei der Anordnung II wurde für das Rp folgende Instruktion gegeben (S. 69): „Nach ‚Jetzt' werde ich Ihnen eine Silbe zurufen. Nachdem Sie dieselbe gehört haben, sollen Sie die nächste *Ihnen von selbst* auftauchende Silbe aussprechen. Nehmen Sie sich vorher keine bestimmte Silbe vor, nehmen Sie sich auch nicht vor, einen Reim auszusprechen, sondern erwarten Sie die

von selbst zunächst auftauchende Silbe und sprechen Sie die Silbe aus[1])."

Die Instruktion suggeriert also der Vp in aller Form, daß ihr nach dem Lesen der dargebotenen Silbe eine andere Silbe einfallen wird.

Der Zusatz „von selbst" bei dem Worte Einfallen, auf den *Glässner* anscheinend besonderen Wert legt und auf dessen Einfügung sich wohl seine Ansicht von dem passiven Verhalten der Vp stützt, will einer derartigen Suggestion gegenüber wenig besagen. Jedenfalls mußte die Vp annehmen, daß der Vleiter von ihr das Aussprechen einer Silbe wünschte, deren Einfallen er erwartete. Daß dadurch der Wille in der Vp wach wird, nun auch tatsächlich eine Silbe zu nennen, wird kaum jemand leugnen, der Vleiter bei solchen Versuchen gewesen ist oder als Vp die für eine Vp typische große Bereitschaft, auf die Wünsche des Vleiters einzugehen, erlebt hat. Pflegt doch die Vp noch sehr viel weniger deutlich ausgesprochene scheinbare Wünsche des Vleiters zu übernehmen; erinnert sei nur an das bekannte „*möglichst rasche*" Reagieren der Vpnen, — das durchaus nicht bloß als ein schneller Ablauf der Prozesse, sondern als eine, wenn auch meist ohne besonderen Akt der Vornahme eintretende *Willenseinstellung* anzusehen ist, — wo die äußere Anordnung, z. B. die Tatsache der Zeitmessung, in der Regel genügt, um auf die Vp wie ein Verlangen des Vleiters nach einer möglichst raschen Reaktion zu wirken. Selbst bei der in unseren Versuchen benutzten viel allgemeineren Instruktion „Eif" neigten ja die Vpnen zu der mehr oder weniger deutlichen Annahme, sie sollten womöglich irgendwie „reagieren".

Es kann demnach kein Zweifel sein, — es sei denn, sehr genaue Selbstbeobachtungen für die Mehrzahl der Fälle, wie sie bei *Glässner* aber nicht vorliegen, ergäben das Gegenteil —, daß bei den Vpn *Glässners* in der Regel die *Einstellung auf Nennen einer weiteren Silbe* gegeben war, und es wäre auch völlig verkehrt, etwa auf Grund der in die Instruktion eingeschobenen beiden Worte „von selbst", davon reden zu wollen, daß ein derartiges Verhalten der Vp instruktionswidrig gewesen wäre.

Als *Ursache für das Einfallen und Aussprechen einer zweiten Silbe* überhaupt liegen also eine *Absicht* der Vp oder ein äquivalenter Vorgang vor, so daß man keineswegs gezwungen ist, den Umstand, daß überhaupt mit einer zweiten Silbe reagiert wird, auf das Vorausgegangensein gleichartiger Wiederholungen zurückzuführen.

Erscheint so die Annahme, man habe es mit einem rein passiven Verhalten der Vp zu tun, hinfällig, so bleibt für die hier vertretene Theorie nur noch zu erklären, warum bei einer derartigen Instruktion wie beim Rp relativ häufig gerade mit der *folgenden gelernten Silbe* geantwortet wurde.

Zunächst ist nun zu erwähnen, daß auch bei *Glässner* durchaus *nicht immer die folgende gelernte Silbe* bei seiner Instruktion Rp genannt wird (bei der

[1]) *Glässner* weist mehrmals darauf hin, daß man den Unterschied der beiden Instruktionen beachten solle (S. 68 und S. 17 Anm.). Daß das innere Verhalten der Vp in beiden Fällen wirklich erheblich voneinander abgewichen ist, vermag ich jedoch ohne bedeutend genauere Selbstbeobachtungsangaben nicht einzusehen.

Anordnung II wurden von der Vp F in 91,5%, von der Vp G in 50%, Vp H in 75%, Vp. I in 75% die folgende Silbe genannt), wie es doch nach Wiederholungszahlen zu erwarten war, die als Erklärung für die i. F., für ein Überwiegen der „Reproduktionstendenz" über die heterogene Absicht dienen soll.

Glässner schickt dem Rp in der Anordnung II *Einübeversuche* voraus, um das richtige Verhalten der Vp zu erzielen: Es werden „Reizwörter mit bevorzugten Assoziationen (Typus: Vater, eins, warm) dargeboten neben sinnlosen Silben" (S. 75). Reizwörter mit bevorzugten Assoziationen sind nun gerade Worte, zu denen es „*zugehörige*" *Worte* gibt, und es kann kaum zweifelhaft sein, daß nach einer derartigen Übung des Reproduzierens die Vp zu der Auffassung kommen mußte, sie solle mit Worten reagieren, und zwar mit „*zugehörigen*" Worten, mit Worten, die mit den dargebotenen Worten irgend etwas zu tun haben. Daß nun bei einer solchen „Tätigkeitsbereitschaft zum Nennen zugehöriger Worte" bei den Silben, die paarweise gelernt worden sind, die anderen Silben des Paares von der Vp als zugehörige Silben angesehen und dementsprechend genannt werden, daß also die gegebene Instruktion hier eine homogene und nicht neutrale Tätigkeit bewirkt, bedarf kaum einer näheren Begründung. Eher bedarf es einer besonderen Erklärung, warum bei den gelernten Silben *nicht ausnahmslos* die folgende Silbe genannt worden ist. Wären die zu Lernpaaren gehörenden Silben bei der Darbietung unmittelbar aufeinander gefolgt, so wären wahrscheinlich in der Tat regelmäßig die zugehörigen gelernten Silben genannt worden. Ja selbst wenn diese Silben verstreut dargeboten worden wären, aber keine andere Tätigkeit als sekundäres Mittel besonders nahe gelegen hätte, wäre zu erwarten gewesen, daß sich die Vp, um sich der unbequem unbestimmten Instruktion zu entledigen, wie bei der *Anordnung I bei Glässner*, als *naheliegenden sekundären Mittels* regelmäßig des *Nennens der zugehörigen Silbe* bedient hätte. Hier aber kam als weiteres naheliegendes sekundäres Mittel, um zu der geforderten Reaktionssilbe zu gelangen, das *Ändern des ersten Buchstabens* der dargebotenen Silbe hinzu. Eine derartige Tätigkeitsbereitschaft kann ja auch ohne besonderen Akt der Vornahme zu reimen, die die Instruktion verbietet, eintreten. Dieses sekundäre Mittel lag um so näher, als die Tätigkeiten: „Nennen der zugehörigen Silbe" und „Verändern des Anfangsbuchstabens" bei der Art der dargebotenen Silbe zu einem ganz oder teilweise *identischen Erfolg* führten. Bei sämtlichen Vpn der *Anordnung II bei Glässner* wurden sowohl bei den paarweise gelernten als auch bei den Einzelsilben bei der Instruktion Rp nicht mit einem beliebigen fremden Wort, sondern *ausnahmslos mit einer Reimsilbe* reagiert. Nur also zwischen *verschiedenen Anfangsbuchstaben* fand noch eine besondere Wahl statt, und es ist sehr wohl möglich, daß sich die Vp in dieser Beziehung relativ passiv zu verhalten suchte und den

„ersten Buchstaben, der ihr kam" nannte. Eine völlige Passivität dürfte aber auch in dieser Hinsicht nicht durchführbar sein. Vielmehr werden auch hier wiederum, wie unsere Versuche und *Glässners* Angaben zeigen, häufig *bestimmte* sekundäre Mittel benutzt, z. B. bei einer ganzen Reihe von Silben immer mit dem gleichen Anfangsbuchstaben gereimt.

Als weiterer wesentlicher Faktor, der nach dem Lernen von Silbenpaaren nach relativ unbestimmten Instruktionen das Nennen der folgenden Silbe bewirken kann, ist folgendes anzuführen. Es ist bei unseren Versuchen bei der Instruktion Eif nicht selten vorgekommen, das die Vp als naheliegendes sekundäres Mittel für die Erledigung der Instruktion eine von den Tätigkeiten benutzt, die ihr geläufig sind. Bei den hier vorliegenden Versuchen, kann als derartige Tätigkeit vor allem das R und U vor. So traten manchmal ganze Reihen von Reim- und Umstellreaktionen auf, wie ja überhaupt die Vp keine Veranlassung hat, von sekundären Mitteln, die sich einmal als brauchbar herausgestellt haben, ohne besondere Gründe (z. B. Unmöglichkeit der Ausführung oder Glaube, daß gleichmäßige Reaktionen dem Vleiter nicht erwünscht seien) wiederabzugehen. (Vgl. I, S. 268 f.) Eine solche *Persistenz früher angewendeter geläufiger Tätigkeitsarten als sekundärer Mittel* zur spezialisierten Reaktion nach unbestimmter Instruktion kann nun ebenso wie nach dem Vorangehen der U-tätigkeit zum U, nach dem Vorangehen des im wesentlichen ja in einem Rp_a bestehenden Lernen zum Rp_a führen.

Dieser Faktor ist nicht nur bei der von *Glässner* gewählten Instruktion Rp, sondern überhaupt bei *unbestimmten Instruktionen* wesentlich, und auf ihn ist z. B. das Verhalten der Vp A gegenüber den g-Silben bei der Instruktion Eif (Teil I, S. 230 ff.) zurückzuführen, bei denen mit dem Aufsagen des betreffenden Teils der gelernten Reihen reagiert wurde. Nicht uninteressant und eine gute Bestätigung unserer Auffassung ist es, wie auch hier die Tätigkeitsart sich speziell der früher benutzten Tätigkeitsart anschließt: nicht die Tätigkeit: „Nennen der nächsten Silbe", sondern „Aufsagen der Reihe" (Rez) wird als sekundäres Mittel angewendet. (Vgl. Teil I, S. 231).

Das Verhalten der Vp bei der Instruktion *Rp* auch in der bei *Glässner* benutzten Fassung ist also durchaus *nicht* als ein *rein passives* Verhalten anzusprechen, sondern es besteht hier jedenfalls die durch Willensvorgänge veranlaßte Tätigkeitsbereitschaft zum Vorstellen und Nennen eines Reaktionswortes. Die Ausführungstätigkeit bei dieser Instruktion ist daher von vornherein als eine homogene oder zu mindestens *teilweise homogene* Tätigkeit anzusprechen. Im Falle nur teilweiser Homogenität kommt das Nennen der folgenden gelernten Silbe hier infolge des Benutzens besonders naheliegender sekundärer Mittel zur Erledigung der Aufgabe zustande, und zwar gibt es bei der Anordnung II bei *Glässner* mehrere verschiedene solcher naheliegender sekundärer Mittel (Nennen der zugehörigen Silbe; Reimen mit bestimmten Anfangsbuchstaben), die zu dem äußeren Erfolge des Nennens der gelernten folgenden Silbe führen konnten.

c) Das Identifizieren und das Reproduzieren.

Wie ganz anders als bei *Glässner* der Vorstellungsverlauf nach dem Auffassen eines Reizwortes bei einer Instruktion verlaufen kann, die

gewiß nicht weniger passiv ist, zeigt z. B. ein Versuch *Poppelreuters* (1912). Vpn, die mit dem Lesen von Zeitungen oder ähnlichem beschäftigt waren, wurden Silben aus gelernten Reihen zugerufen und dann die auftauchenden Erlebnisse zu Protokoll gegeben. Es ergab sich, daß dann keineswegs eine unmittelbare Tendenz zum Einfallen der folgenden gelernten Silbe oder gar zum Aussprechen eintrat, sondern zunächst die allgemeine Situation auftauchte, die beim Lernen der betreffenden Silbe vorgelegen hatte, und daß dann eine allmähliche spezialisierende Verdeutlichung, die Erinnerung an die vorhergehende Darbietung der betreffenden Silben und evtl. die Vorstellung der folgenden und vorhergehenden Silben eintrat. Nicht eine Reproduktion nach dem Typus der „Kettenassoziation", sondern die Reproduktion des „Sekundärerlebnisses" macht sich bemerkbar.

Was *Poppelreuter* hier berichtet, ist ein typischer Fall des Verlaufes eines *Identifizierungsprozesses* bei Reizgebilden, die schon früher einmal erlebt wurden. Die Tätigkeit des speziellen „erkennenden Auffassens" ist es, die unter derartigen Bedingungen einen solchen Verlauf zu nehmen pflegt. Ein rein passives Verhalten liegt allerdings auch in diesen Fällen nicht vor; denn fehlt diese Tätigkeitsbereitschaft zum identifizierenden Auffassen, so bleibt auch das Reproduzieren des Sekundärerlebnisses fort (vgl. S. 113).

Diese Tätigkeitsbereitschaft ist nun, wie bereits erwähnt (vgl. I, S. 255), wegen ihrer biologisch äußerst wichtigen Funktion im wachen Leben *fast immer vorhanden*. Gibt es doch eine Bedeutung des Wortes „wach", die soviel wie „rasch und sicher die vorkommenden Reize identifizierend" besagen will. Diese *Identifizierungstätigkeit* braucht nicht ausschließlich in einem *Reproduzieren* zu bestehen, sondern kann, zumal bei der Identifikation neuer Eindrücke, sehr wesentliche andere Prozesse enthalten; wahrscheinlich finden beim Identifizieren sogar immer neben dem Reproduzieren noch andere Prozesse statt. Betrifft das Idt jedoch Reizgebilde, die die Vp bereits früher erlebt hat, so kann das Reproduzieren des oder der früheren Erlebnisse einen wesentlichen Teil der Idt-Prozesse ausmachen. In der Idt-Tendenz ist daher eine der am häufigsten vorliegenden Veranlassungen für das Auftreten von Rp-Prozessen zu sehen.

Dieser Zusammenhang des Reproduzierens mit der Identifizierungstendenz bildet denn auch ein wichtiges Moment, das neben den bereits erwähnten Faktoren bei inhaltlich relativ unbestimmten Instruktionen zum Eintreten von Rp-Prozessen führen kann: *Die Absicht der Vp „Aufzufassen"*, in der in der Regel die Absicht zu identifizieren mit enthalten ist, — Ausnahmen sind gleich zu erwähnen —, *leitet zugleich Rp-Tätigkeiten ein*; in den Fällen, wo, wie z. B. bei der Instruktion Rp bei *Glässner*, die Absicht besteht, jedenfalls *irgendwelche* zu einzelnen

Worten resp. Wortvorstellungen führende Tätigkeiten auszuführen, kommt es nun mangels bestimmt gerichteter anderweitiger Tätigkeitsabsichten einfach zur Fortführung der angefangenen Rp-Tätigkeit.

d) Die Bekanntheit.

Man könnte nun versuchen, wenigstens die nach dem Auffassen normalerweise einsetzenden Bekanntheitserlebnisse lediglich als Wirkung der auf der voraufgegangenen Wiederholung beruhenden Assoziationen oder anderer Gedächtniswirkungen[1]) ohne Mitwirkung einer Tätigkeitstendenz zu erklären. Auch die *Bekanntheit* ist ja als eine *Gedächtnisleistung* anzusehen und dementsprechend als Mittel zur Feststellung der ersten Lernwirkungen nach der Methode des Wiedererkennens verwendet worden. Daß aber auch hier das Bestehen bestimmter Tätigkeitsbereitschaften von entscheidender Bedeutung ist, zeigt besonders anschaulich ein bei meinen Versuchen zufällig eingetretener Fall, der die Bedingungen des Auftretens von Bekanntheits- und Unbekanntheitserlebnissen beleuchtet:

Am Anfang des 18. Versuchstages wurde der Vp F wie gewöhnlich zu Beginn der Versuchstage eine Reihe von Silben zum *Lesen* im gemächlichen Tempo von 792 σ dargeboten; aber während an den vorhergehenden V-Tagen immer dieselben Silben zu lesen waren, gab ich diesmal *völlig neue* Silben. Zu meiner großen Überraschung *blieben* bei der ersten Reihe von 12 Silben die *Unbekanntheitserlebnisse ganz* aus. Die Vp gibt auf Befragen an: „Es ist nichts zu berichten." Erst nachdem dieselben Silben ein zweites Mal zum Lesen dargeboten waren, gibt die Vp an: „Es fällt mir auf, daß die Silben neu sind. Die erste Silbe dieser (zweiten) Reihe kam mir bekannt vor, das hieß aber nicht bekannt im Sinne von: hergebracht, geläufig, sondern bekannt in dem Sinne, daß im Bewußtsein war: sie kamen in der vorigen Reihe vor. Als nun einmal die Aufmerksamkeit auf die Bekanntheit oder Nichtbekanntheit der einzelnen Silben gerichtet war, wurde mir nun auch sofort deutlich, daß ich es mit ganz neuen Silben zu tun hatte. Ich habe die vorige Reihe ganz aufmerksam gelesen. Ich kann nicht sagen, daß ich unaufmerksam war. Nur war die *Aufmerksamkeit ganz* einseitig gerichtet, nämlich nur *auf das Befolgen der Instruktion.* Ich war ganz Instruktionsmensch. Ich war in einem Zustand, in dem ich mich nur der Instruktion hingab, ohne auf sonstige Nebenumstände zu achten." Erklärend fügt die Vp spontan hinzu: „Ich hatte zwar früher auch schon beobachtet, daß man

[1]) Vgl. *R. Heine*, Über Wiedererkennen und rückwirkende Hemmung. Zeitschr. f. Psychol. Bd. **68**, S. 205 ff. 1914; ferner *A. Fischer*, Neue Versuche Zber Reproduzieren und Wiedererkennen. Zeitschr. f. Psychol. Bd. **62**, S. 161 ff. 1912, und *Jesinghans*, Beiträge zur Methodologie der Gedächtnisuntersuchungen. Psychol. Stud. Bd. **7**, S. 377 ff. 1912.

Silben lesen resp. auch reimen und umstellen kann, ohne daß ihre Bekanntheit jedesmal deutlich ins Bewußtsein kommt. Ich hatte das aber auf ihre große Geläufigkeit bezogen. Nun aber sehe ich, daß das auch bei ganz neuen Silben sehr wohl der Fall sein kann." Auf die Frage, ob bei der ersten Reihe denn ein *aufmerksames Auffassen* stattgefunden habe, gibt die Vp nochmals an: „Ich habe die Silben auch der ersten Reihe gleich aufgefaßt. Ich habe sie ehrlich gelesen, wie ich immer Reihen lese." Als Vergleich führt die Vp an, es sei ihr diesmals die Unbekanntheit nicht bewußt geworden „genau so wenig, wie mir zum Bewußtsein kommt, daß die Silben sinnlos sind!"

Zur Erläuterung dieses Falles sei folgendes bemerkt: Die *Bekanntheit* oder *Unbekanntheit* kann als selbständiges, deutliches Erlebnis beim Auffassen bestimmter Reize eintreten. Bietet man aber die gleichen Reize unter den gleichen Umständen immer wieder dar, so pflegt das Bekanntheitserlebnis immer mehr zu verblassen: Es wird zu einer allgemeinen, nicht als gesondertes Erlebnis auftretenden „*Vertrautheit*", wie sie etwa gegeben ist, wenn man täglich durch dieselbe Straße geht. Dieser Vorgang läßt sich unschwer als eine *Mechanisierung des Auffassungs- resp. Identifizierungsprozesses* verstehen, die ebenso wie bei anderen Tätigkeiten ein ständiges Zurücktreten aller Nebenprozesse und Zurückgehen der bewußten Begleitvorgänge zur Folge hat. Eine derartige Mechanisierung des Idt-Prozesses, die zu einem Ausschalten der Bewußtseinsvorgänge hätte führen können, kann hier jedoch, wie die Vp richtig bemerkt, nicht vorliegen, da es sich ja um ganz neue Silben handelt. Das Ausbleiben der Unbekanntheitserlebnisse trotz des aufmerksamen Auffassens des Reizes, also unter Umständen, die sonst immer zu Unbekanntheitserlebnissen führen, ist demnach aus dem *Fehlen der Identifizierungsprozesse* zu erklären.

Die Veranlassungen, die in diesem speziellen Falle zu dem Ausbleiben der Idt-Tendenz geführt haben, lassen sich unschwer nachweisen: Das *Vertrauen* der Vp darauf, daß ihr wie gewöhnlich die bekannten Lesereihen dargeboten wurden, hat zum Einschläfern der sonst fast immer wachen Idt-Tendenz geführt[1]).

Auch für das Eintreten jener Gedächtnisleistung beim Wiedererkennen, die die *Bekanntheits- und Unbekanntheitserlebnisse* herbeiführt, ist also das Bestehen bestimmter *Tätigkeitstendenzen* notwendig, die über das aufmerksame Erleben des Reizes hinaus auf seine *Identifizierung* gerichtet sind.

---

[1]) Zugleich zeigt dieser Fall übrigens die auch sonst sich vielfach bestätigende Tatsache, daß ein *aufmerksames Auffassen mitunter auch ohne spezielle Identifizierung* möglich ist. In diesen Fällen wird die Silbe zwar als eine „so und so klingende und aussehende" Silbe aufgefaßt, aber nicht als „Silbe so und so", wie sie z. B. schon ein anderes Mal vorgekommen oder nicht vorgekommen ist.

Es würde den Rahmen dieser Arbeit übersteigen, wollte ich ausführlich auf die Rolle der „*Auffassung*" eingehen, obschon ihr gerade gemäß der hier vertretenen Theorie eine sehr wesentliche Bedeutung zukommt. Bereits *Ach* (a. a. O.) hat auf den möglichen Einfluß der Willensvorgänge auf Auffassungsvorgänge, auf die sogenannte „determinierte Auffassung", hingewiesen. Man hat es bei der „Auffassung" wohl ebenso wie beim Begriff des „Gedächtnisses" oder des „Reproduzierens" mit einer ganzen Gruppe z. T. recht verschiedener Prozesse zu tun. Sie alle sind einmal von dem gesamten „Reizfeld", darüber hinaus aber nicht minder von den bestehenden Tätigkeitsbereitschaften abhängig. Das Entstehen „konkreter Anschauungsbilder" (sogenannter Empfindungen) ist m. E. nur *eins* der möglichen Produkte oder Nebenprodukte dieser Auffassungsprozesse. Eine stärkere Berücksichtigung der verschiedenen Tätigkeitsbereitschaften schiene mir auch unabhängig von der Frage der intendierten Fehlreaktionen für die Theorie der Auffassungsprozesse und damit für die gesamte Sinnespsychologie von wesentlicher Bedeutung.

e) Zusammenfassung der Bedingungen des Eintretens der Reproduktionstendenz.

Über die aus den Versuchen sich ergebenden theoretischen Folgerungen, die die *Bedingungen des Wirksamwerdens einer „Assoziation"* betreffen, wäre *zusammenfassend* etwa folgendes zu bemerken:

Die Tatsache als solche, daß an einem bestimmten Gebilde eine bestimmte Tätigkeit wiederholt ausgeführt worden ist, oder daß bestimmte Erlebnisse häufig hintereinander aufgetreten sind, hat noch nicht zur Folge, daß nach dem Wiederauftreten dieses Erlebnisses eine Tendenz zum Bewußtwerden auch der anderen früheren Erlebnisse oder zum Ausführen der gewohnten Tätigkeit entsteht. Auch wenn der betreffende Reiz *aufmerksam* erfaßt wird, treten weder im Falle möglichster *Passivität* der Vp (d. h. in Wirklichkeit beim Vorliegen relativ neutraler Tätigkeiten wie z. B. dem *Eif*) ohne Vorliegen anderweitig bedingter entsprechender Tätigkeitstendenzen spontan die nach dem Assoziationsgesetz zu erwartenden Erlebnisse auf, noch werden *heterogene* Tätigkeiten durch das Bestehen entgegengerichteter Assoziationen gehemmt, und zwar auch dann nicht, wenn eine hohe Zahl von Wiederholungen vorausgegangen ist.

Als Bedingung für das Wirksamwerden einer Assoziation, und zwar sowohl für das Reproduzieren anderer Vorstellungen wie für das einfache Wiedererkennen muß vielmehr notwendig eine *Tätigkeitsbereitschaft* hinzukommen. Diese Tätigkeitstendenz kann entweder direkt in einer Reproduktionstendenz bestehen oder in der Bereitschaft zu einer Tätigkeit, die das Reproduzieren oder eine andere zu demselben Ergebnis führende Tätigkeit als Teiltätigkeit enthält. Eine solche sehr häufig den Anlaß zu Reproduktionen bildende Tätigkeit ist das Identifizieren, für das eine latente Tätigkeitsbereitschaft fast immer vorliegt. Die Verzögerung heterogener Tätigkeiten und das Auftreten von Hemmungserlebnissen und Gewohnheitsfehlern (i. F.) beruhen auf dem

Vorliegen „*falscher*“ *Ausführungstätigkeiten* resp. auf dem Gegeneinanderwirken verschiedener nebeneinander laufender Ausführungstätigkeiten, die hier in der Regel besonderen Willens- oder willensartigen Vorgängen ihr Entstehen verdanken.

IV. Assoziation, Gewohnheit, Gedächtnis und Übung.

Versucht man, die veränderte Stellung, die dem Assoziationsbegriff nach den Ergebnissen der Experimente anzuweisen ist, wenigstens in groben Strichen zu umreißen, so wäre etwa folgendes auszuführen[1]):

Der Begriff der *Assoziation* zeigte in der bisherigen Fassung eine enge Verwandtschaft mit dem Begriff der *Gewohnheit* in seiner populär üblichen Form. Die Gewohnheit scheint ja dadurch zu entstehen, daß man gewisse Tätigkeiten immer wieder ausführt, und man pflegt in der vorangegangenen wiederholten Ausführung die *Ursache* und die *bewegende Kraft* dafür zu sehen, daß bei Eintritt der neuen Gelegenheit die Gewohnheitshandlung wieder eintritt. In ganz dem gleichen Sinne sieht auch das Grundgesetz der Assoziation 1. die wiederholten Erlebnisse als Ursache der Assoziation an und 2. die entstandene Assoziation selbst als einen *Motor* des psychischen Geschehens, als eine bewegende Kraft. (*Achs* „intendierte Fehlreaktionen“ konnten wir daher auch als „Fehlhandlungen aus Gewohnheiten“ bezeichnen.) Das Grundgesetz der *Assoziation* gibt insofern nur in exakter Formulierung wieder, was der populäre Begriff der *Gewohnheit* meint, und führt die gesamten Lernprozesse auf diesen Gewohnheitsbegriff zurück.

Die Ergebnisse der Experimente legen demgegenüber zweierlei Forderungen nahe: 1. Eine Sonderung der beim Lernen (im weiteren Sinne) vorkommenden Prozesse in *zwei* Problemgebiete mit vermutlich stark abweichenden Grundbegriffen und Gesetzen, die hier vorläufig als Probleme der „*Veränderung des Wissensbestandes*“ einerseits und der „*Tätigkeitsübung*“ anderseits bezeichnet werden mögen[2]). 2. Eine

[1]) Wenn im folgenden zum Teil vielleicht im höheren Maße, als erwünscht erscheinen könnte, auf *populäre* Begriffe Bezug genommen wird, so hat das vor allem zwei Gründe: Es dürfte gut sein, sich der Beziehungen des Assoziationsbegriffes zu gewissen populär-psychologischen Begriffen zu erinnern, und dann liegt in der populären Begriffsbildung eine Bezugnahme auf *Gesamtzusammenhänge*, die bisweilen wertvolle Momente enthält.

[2]) Auf die Notwendigkeit einer in dieser Richtung gehenden Trennung der „motorischen Reproduktion“ von der „passiven Vorstellungsreproduktion“, sowie auf den großen Einfluß der Willensvorgänge auf erstere hat *Poppelreuter* (Über den Versuch einer Revision der psychophysiologischen Lehre von der elementaren Assoziation und Reproduktion, S. 19f. Berlin 1915) hingewiesen, und zwar auf Grund von eingehenden Versuchen vor allem über den „passiven Vorstellungsverlauf“, für den die „Sekundärerlebnisse“ entscheidend sind.

P. folgt bei seiner Kritik an dem Begriff der Kettenassoziation (also der hier nicht näher untersuchten Frage des „Was“ der Reproduktion) der Asso-

Umwandlung der Anschauung über den Begriff der *Gewohnheit* (und des Assoziationsbegriffes, sofern er mit ihm zusammenhängt), insbesondere über ihre Bedeutung als „bewegende Kraft".

Ich gehe zunächst auf den zweiten Punkt ein.

A. Die Übungstheorie der „Assoziation" bei Tätigkeiten (Gewohnheitshandlung).

1. Die Gewohnheitshandlungen.

Da man die Tatsache, daß zwei oder mehr Handlungen wiederholt hintereinander ausgeführt wurden, gemäß dem Vorhergehenden nicht mehr als Ursache der Ausführung der zweiten Handlung nach Ausführung der ersten ansehen kann, sondern da diese höchstens als „Auslösung" in Betracht kommt, so ist zu fragen, welche wirklichen Ursachen für sogenannte Gewohnheitshandlungen maßgebend sind, und worauf ihr „*Widerstand gegen den Willen*", der für *Achs* Gedanken der Willensmessung durch das assoziative Äquivalent maßgebend war, zurückzuführen ist. Man wird unter diesem Gesichtspunkte zwei Arten von Gewohnheiten, resp. von bei Gewohnheitshandlung maßgebenden Faktoren, zu unterscheiden haben: a) die Bedürfnis-(Trieb-)Gewohnheiten und b) Ausführungsgewohnheiten.

a) Die Bedürfnis-(Trieb-)Gewohnheit.

Bei der Gewohnheit des Essens, bei sexuellen Gewohnheiten, aber auch bei solchen Gewohnheiten wie Cocainschnupfen, Trinken, Naschen u. ä. ist es offensichtlich, daß als bewegende Faktoren gewisse „*Bedürfnisse*" vorliegen, die aus den wechselnden Lebensprozessen entspringen, oder denen bestimmte Triebe zugrunde liegen. Diese Bedürfnisse verlangen ihre „*Befriedigung*". Der Einfluß der Gewohnheit im Sinne einer wiederholten Ausführung besteht bei derartigen Prozessen evtl. in einer Fixierung der Befriedigungsart und der Befriedigungsmittel; daneben kommt vielleicht eine Steigerung der Bedürfnisintensität infolge wiederholter Befriedigung in Frage.

Die „äußeren Reize", die die betreffenden Handlungen auslösen, sind selbst unmittelbare „*Befriedigungsmittel*" oder stehen indirekt mit der Bedürfnisbefriedigung in Zusammenhang. Fehlen die äußeren Reize, so werden sie evtl. aufgesucht.

---

ziationspsychologie allerdings noch darin, daß er für die „elementaren" Rp-Prozesse die Tatsache des früheren Dagewesenseins eines Erlebnisses als Bestandteil der Totalvorstellung (des Sekundärerlebnisses) bereits als causa movens für das Wiederauftauchen des Sekundärerlebnisses ansieht, während auch diese Reproduktion gemäß der hier vertretenen Theorie nur unter Mitwirkung bestimmter Tätigkeitsbereitschaften stattfindet.

Der Begriff der Tätigkeit ist in unserer Einteilung nicht auf „motorische" Tätigkeiten beschränkt, sondern umfaßt auch die „inneren" Tätigkeiten.

Derartige Gewohnheiten (resp. diese Komponente in einer Gewohnheitshandlung) sind daran kenntlich, daß die *Wahrnehmung* des „Reizes" genügt, eine Tendenz zur Durchführung der Befriedigungsaktion auszulösen, falls das Bedürfnis (der Trieb) zu der betreffenden Zeit tatsächlich besteht. Fehlt andererseits zur Zeit der Wahrnehmung des Reizes der Trieb — das Auftreten in bestimmten Epochen ist ja für viele Triebe charakteristisch —, oder ist das Bedürfnis befriedigt, so bleibt der betreffende Reiz gleichgültig; ja er pflegt bei gewissen Graden der „*Sättigung*" oder „Übersättigung" des Bedürfnisses zu einer entgegengesetzten Reaktion zu führen (Ekel, Abwehr u. ä.). Mit der Stärke des Unbefriedigtseins des Bedürfnisses pflegt die „Reizstärke" zu wachsen. Die Art der „Ausführungstätigkeit" (T_a), die durch den Reiz veranlaßt wird, scheint in den Fällen, wo es sich nur um eine vorbereitende Handlung handelt, nicht feststehen zu brauchen. Der Reiz wird wirksam, sofern er nur die Bedürfnisbefriedigung näher zu bringen scheint. Läßt man endlich den Reiz *längere Zeit* einwirken, läßt man der Vp also Zeit bei der Ausführung, so wird die Gefahr einer „*Fehlhandlung aus Gewohnheit*" im allgemeinen steigen: Die Reizwirkung kann mit längerer Gegenwart intensiver werden[1]) (etwa bei einem Hungrigen, dem eine Schüssel mit Essen vorgestellt wird, aber verboten ist zu essen).

Bei den Schwierigkeiten der *willentlichen Beseitigung* solcher Befriedigungs-(Trieb-)Gewohnheiten können die sogleich zu erwähnenden Schwierigkeiten der Beseitigung von „Ausführungsgewohnheiten" ebenfalls mitspielen. Das Wesentliche ist hier jedoch, daß alle Mühe, die bloße Befriedigungs*handlung* zu beseitigen, nur eine Art Herumkurieren an *Symptomen* darstellt. Die entscheidende Schwierigkeit des Vermeidens von solchen Fehlhandlungen aus Gewohnheit liegt in der Notwendigkeit der Beseitigung oder *Umformung des Bedürfnisses* resp. Triebes selbst. Bisweilen scheint es möglich, das in Frage kommende Bedürfnis evtl. in abgewandelter Form auf anderem Wege so zu befriedigen, daß die Reize für die früheren Befriedigungshandlungen ihre Wirkung verlieren.

Das Primäre bei diesen Gewohnheitshandlungen ist jedenfalls ein Befriedigung verlangendes Bedürfnis oder ein Trieb. Für ihre Beseitigung ist es wesentlich, daß man es wirklich mit einer *bewegenden Kraft* des seelischen Geschehens zu tun hat. (Die Frage, wie weit dabei etwa speziell Gefühle entscheidend sind, kann hier offen gelassen werden.)

---

[1]) Die Wirkung der Reizdauer steht in so enger Beziehung zu Motivations- und Gefühlsprozessen, daß wahrscheinlich recht verschiedenartige Einflüsse auf die Intensität der Bedürfnisse resultieren können. Jedenfalls ist der Unterschied der Wirkung der Reizdauer auf die Bedürfnis und auf die Ausführungsgewohnheiten deutlich.

b) Die Ausführungsgewohnheit.

Unter dieser absichtlich etwas vagen Bezeichnung möchte ich alle Gewohnheiten zusammenfassen, bei denen (resp. sofern bei ihnen) etwaige Fehlhandlungen aus Gewohnheit nicht auf Bedürfnisbefriedigungen oder Triebhandlungen im obigen Sinne zurückzuführen sind. Hierher gehören z. B. alle bei *Ach* und in dieser Arbeit vorkommenden *intendierten Fehlreaktionen*; ferner Fehlhandlungen vom Typus des *Türklinkenbeispiels* (S. 104), wo sich also eine Kette von zunächst selbständigen Handlungen zu einer einheitlichen Komplexhandlung zusammengeschlossen hat und die einzelne nunmehr unselbständige Teilhandlung evtl. entgegen einer diese Teilhandlung betreffenden Absicht zugleich mit der willkürlich gesetzten Komplexhandlung wiederum mit veranlaßt wird.

α) *Fehlhandlungen, die bei sofortiger Wiederholung willentlich vermieden werden können.*

Es handelt sich in diesen Fällen *nicht* um die Befriedigung eines Bedürfnisses; aber auch die vorangegangene häufige Wiederholung ist nicht als ein Motor des Gesamtgeschehens anzusehen, für dessen Ausführung die Wahrnehmung des betreffenden Reizes die hinreichende Bedingung darstellt; vielmehr muß eine durch einen Willensakt oder einen willensartigen Prozeß veranlaßte *Tätigkeitsbereitschaft* hinzukommen. Eine Hausfrau z. B. geht nicht deshalb immer wieder an die gesperrte Wasserleitung, um Wasser in ein Gefäß laufen zu lassen, weil beim Sehen der Wasserleitung jedesmal das Bedürfnis in ihr erwacht, Wasser in ein Gefäß zu füllen (in dem Sinne, wie eine derartige Tendenz vorliegt, wenn ein bestimmter Trieb in Frage kommt), sondern die jedesmalige Absicht, Wasser in das Gefäß zu füllen ist es, die hier infolge unwirksamer Ausführungstätigkeiten zu Fehlhandlungen führt.

Derartige *Fehlhandlungen aus Gewohnheit* können sehr hartnäckig sein. (Mir sind bei dem Türklinkenbeispiel Fälle bekannt, wo jemand, der eine bestimmte auf ungebräuchliche Weise zu öffnende Tür schon sehr häufig benutzt hat, oft selbst dann noch in den „Gewohnheitsfehler" verfällt, wenn er kurz zuvor an die besondere Öffnungsart gedacht hat.) Immerhin „*kann*" hierbei die Vp wenigstens die ungewohnte Handlung überhaupt ausführen: Gibt man ihr nach einer Fehlhandlung die Instruktion, die Türe zu öffnen, oder bietet man ihr in den Versuchen *Achs* und bei unserer Anordnung IV dieselben Silben, die die Vp eben zu einer intendierten Fehlreaktion veranlaßt hat, nochmals mit derselben Instruktion dar, so wird sie sehr wohl fähig sein, die Instruktion richtig zu erfüllen, sofern man ihr nur genügend Zeit läßt. Denn es wird ihr in diesem Falle schließlich immer gelingen, eine brauchbare Ausführungstätigkeit (T_a) zu veranlassen.

(Es zeigt sich hier wiederum der tiefe Unterschied der Ausführungs- zu den Triebgewohnheiten: Während dort mit längerer Darbietung der Befriedigungsreize die Gefahr der Fehlhandlung im allgemeinen wächst, wird sie hier kleiner. Ja die Fehlhandlungen bei *Ach* und in Anordnung IV haben eine gewisse Tendenz zu rascher Ausführung geradezu zur Bedingung.)

β) Beispiel einer momentan „unüberwindbaren" Fehlhandlung aus Gewohnheit.

Immerhin gibt es auch *Ausführungsgewohnheiten*, die nicht nur gelegentlich zu Fehlhandlungen führen, sondern infolge deren die Vp unter Umständen auch eine unmittelbar vorher gefaßte Absicht, jedenfalls dem äußeren Anschein nach, trotz ruhiger Ausführung und wiederholter Versuche nicht mehr durchführen *können*.

Seit etwa zwei Monaten sagt z. B. ein $2^1/_2$ jähriges Kind: auf*de*hoben, an*de*zogen, an*de*kommen, usw., nachdem sie zuvor ein richtiges klares *g* gesprochen hatte. Ich fordere das Kind auf, „aus" zu sagen. Es wiederholt richtig; ebenso die Worte „ausge" und „ausgege". Ich gehe zu „ausgegezo" und „ausgegezogen" über. Auch das wird richtig wiederholt. Nun: „Sag mal ‚ausgezogen!' " Prompt erfolgt die Antwort „ausdezogen". Am nächsten Tage wiederholt sich das gleiche Spiel mehrmals mit „aufdehoben". Das Kind scheint also trotz wiederholten Versuchs das ge an Stelle von de nicht aussprechen zu „können".

Es ist hier jedoch klar, daß nicht etwa ein Unvermögen vorliegt, die Silben auf-ge-ho-ben aufeinander folgen zu lassen; denn das Kind sagt ganz glatt „aufgegehoben". Vielmehr liegt der Sachverhalt so, daß das Kind bei „aufge" und „aufgege" sich der mehr spielenden Beschäftigung des Nachsprechens „der vorgesprochenen Laute" hingegeben hat (was es überhaupt gerne bei neuen Worten tut), während es bei „aufgehoben" plötzlich durchaus etwas anderes tut: nämlich einen ihm übermittelten „Sinn wiedergibt". Es will nicht mehr Laute nachsprechen, sondern einen Sinn wiedergeben, und das tut es mit dem ihm geläufigen Ausdrucksmitteln (vgl. die Schwierigkeiten beim Hörbar machen des eigenen Lispelns).

Es handelt sich hier offensichtlich auch nicht darum, daß etwa die akustische oder motorische „Gestalt" von „aufgehoben" wesentlich schwieriger aufzufassen oder nachzusprechen ist, wie die Gestalten „aufge" oder „aufgegehoben".

Übrigens ist der „Gewohnheitsfehler" hier in der Hauptsache wohl nicht darauf zurückzuführen, daß der betreffende Sinn durch das Wort als *Ganzes*, als Gestalt, ausgedrückt wird, so daß also eine geläufige „Komplexhandlung" aktiviert würde, die nur eine falsche „Teilhandlung" einschließt; sondern es scheint im wesentlichen die der Vorsilbe „ge" eigentümliche *Bedeutungs*funktion zu sein, die von dem Kinde nicht durch „ge", sondern durch „de" wiedergegeben wird. (Dafür spricht der Umstand, daß bei diesem Kinde ziemlich gleichzeitig in allen Worten an Stelle des richtigen „ge" das falsche „de" auftrat.) Trotzdem handelt es sich natürlich nicht um ein einfaches „de sagen", sondern für diese Tätigkeit

(wie für viele andere Tätigkeiten) ist ihre Stellung als unselbständiges Bestandstück einer Komplexhandlung ein entscheidendes Charakteristikum, ebenso wie für die sprachliche Bedeutung des *ge* dessen Stellung als Bestandstück einer umfassenderen Gestalt.[1])

Auch gewisse andere Fälle von Nichtlernenkönnen trotz dauernden Bemühens sind auf verwandte Ursachen zurückzuführen. Das erwähnte Kind lernt gurgeln. Es möchte es offensichtlich sehr gern erlernen, denn das Wasser „in den Mund nehmen" und dann „in den Eimer laufen lassen" macht ihm Spaß. Natürlich trinkt es, statt zu gurgeln, das Wasser einfach hinunter. Es soll daher zunächst lernen, Wasser in den Mund zu nehmen und sogleich wieder in den Eimer zu spucken. Seit ein paar Monaten bemüht es sich unter Assistenz seiner Mutter mit offensichtlichem Eifer, diese schwere Kunst zu lernen. Sie bringt es aber nur so weit, den Schluck Wasser *ganz rasch* herunterzuschlucken und dann schleunigst etwas Speichel in den Eimer laufen zu lassen. Dieser Sachverhalt ist nach dem Vorangegangenen nicht als eine durch lange Gewohnheit entstandene Assoziation etwa zwischen der „Empfindung von Wasser im Munde" und den „Schluckbewegungen" aufzufassen, die gegenüber dem Willen zum Nichtherunterschlucken trotz allen Zuredens zu einer immer wiederkehrenden intendierten Fehlreaktion führt. Vielmehr ist die *Absicht*, Wasser aus dem Glase in den Mund fließen zu lassen, der Motor des Gesamtgeschehens, die als Ausführungstätigkeit (T_a) sich der noch ungetrennten *Gesamttätigkeit* (Wasser aus dem Glase herunterzuschlucken) bedient. „Wasser in den Mund nehmen" ist psychologisch eben evtl. als eine selbständige, durchaus andere Tätigkeit anzusehen als „Wasser aus dem Glase herunterschlucken". Beide Tätigkeiten decken sich nur als „Leistungsbegriffe" (T_z) (also nur rein äußerlich) teilweise miteinander, müssen aber als Handlungen evtl. selbständig gelernt werden.

Man vergleiche auch den Teil I, S. 249 erwähnten Fall, wo die Vp eine Reihe sinnloser Silben so gut „im ganzen aufsagen" konnte, daß sie schließlich das „Nennen der folgenden Silbe" bei Silben innerhalb der Reihe gar nicht oder nur schlecht „konnte".

[1]) Diese Annahme wurde durch folgendes während des Druckes der Arbeit eingetretenes Ereignis bestätigt: Das Kind hörte plötzlich mit dem Gebrauch von *de* auf und benutzt statt dessen wieder ausnahmslos ein richtiges klares *ge*. Diese Wandlung muß unserer Beobachtung nach innerhalb von 2 Tagen stattgefunden haben (irgendwelche Zwischenstadien haben wir nicht beobachtet) und zwar ohne daß irgendwie in dieser Richtung auf das Kind eingewirkt worden wäre. Ich stellte nunmehr den umgekehrten Versuch an: Ich fordere das Kind auf, an*de*zogen, auf*de*hoben o. ä. zu sagen. Es wiederholte regelmäßig auf*ge*hoben, an*ge*zogen (also jetzt i. F. im Sinne der neuen, ‚richtigen' Gewohnheit) und war auch nur schwer dazu zu bekommen, ein isoliertes *de* auszusprechen.

Es liegt hier zugleich ein interessantes Beispiel für die Plötzlichkeit der Umgewöhnung und die Festigkeit der neuen Gewohnheit vor. (Die *de*-Periode hat nicht ganz 3 Monate gedauert.)

Man vergißt bei Tätigkeiten leicht, daß das *Aufhörenmüssen* in einem bestimmten Stadium ein ganz wesentliches Moment der Struktur der betreffenden Tätigkeiten ist, und daß aus diesem Grunde beide Handlungen durchaus verschieden sein können. Für diesen Standpunkt liegt daher durchaus nichts Paradoxes in dem Sachverhalt, daß man eine Handlung (a), die als äußere Leistung betrachtet, einfach einen Teil einer umfassenden Handlung c ausmacht, nicht „kann", obgleich man die Gesamthandlung sehr wohl kann. Denn in Wirklichkeit handelt es sich nicht um die Tätigkeiten a und a-b, sondern um zwei verschiedene gleich geschlossene Handlungen a und c [c ≒ (a - b)]. Es ist daher möglich, daß eine Gesamthandlung auch genetisch keineswegs als Zusammenschluß einer Kette von einzelnen, ihren Teil-„leistungen" entsprechenden „Handlungen" entstanden ist, sondern daß die Beherrschung der Gesamthandlung genetisch früher eintritt als die Beherrschung der Teilhandlungen.

γ) *Die Umgewöhnung bei Ausführungstätigkeiten.*

Der Versuch der Beseitigung solcher Fehlhandlungen aus Gewohnheiten, die nicht auf einen Trieb, sondern auf einen Willensimpuls zurückgehen oder einer latenten Tätigkeitsbereitschaft zu verdanken sind, wird vor allem die *besondere Struktur der betreffenden Gewohnheitshandlung* zu berücksichtigen haben, ob es sich z. B. um eine solche „unzweckmäßige" Tätigkeitsbereitschaft handelt wie bei Anordnung IV oder um eine unselbständige Teilhandlung in einer Komplexhandlung usw. Jedenfalls hat man es mit wesentlich anderen Schwierigkeiten zu tun als bei Beseitigung von Triebgewohnheiten: Es handelt sich allemal nur um das *Erlernen*, *Umlernen* oder *Veranlassen* bestimmter *Ausführungstätigkeiten*, ohne daß Schwierigkeiten für das Fassen und Aufrechterhalten der *Absicht* beständen. (Es kommen hier also nicht wie bei den Bedürfnisgewohnheiten im wesentlichen Probleme der Motivation und Motivationskonstanz in Frage, sondern Probleme der Durchführung im engeren Sinne.)

Daß dabei in der Tat das Alter der Gewohnheit, resp. die Tatsache, daß die Handlung sehr häufig wiederholt worden ist, an und für sich keinerlei Hindernis für die Ausführung einer anderen Tätigkeit bedeutet, läßt sich auch an Beispielen des täglichen Lebens illustrieren. Ein besonders schönes *Beispiel* verdanke ich Herrn Prof. *v. Hornbostel*, der es mir bereits vor Kenntnis dieser Arbeit mitteilte. Er schreibt:

„Beim Verlassen des Schlafzimmers vermisse ich meine Uhr. Ich finde sie weder auf dem Nachttisch noch in meinem gestern abgelegten Anzug, sondern endlich in der Billettasche des Rockes, den ich anhabe. In dieser Tasche hatte ich sie in den beiden letzten Tagen getragen, weil ich keine Weste anhatte, und daher hatte ich sie heute beim Ankleiden *automatisch* wieder in die Tasche gesteckt. Zweitägige Übung hatte genügt, um einen drei Dezennien geübten Automatismus durch einen anderen zu ersetzen.

Der Fall ist kraß, aber nicht vereinzelt. Seit mehr als 20 Jahren trage ich meine Zigarettendose in meiner oberen linken Westentasche, aus der ich sie 20—30 mal täglich hervorhole. Diese Bewegung ist also durch, gering geschätzt, 150 000 malige Wiederholung automatisiert. Bei einer meiner Westen ist nun die betreffende Tasche zu schmal und ich muß Uhr und Zigarettendose vertauschen. Wenn ich diese Weste anhabe, irre ich mich beim Greifen nach Uhr oder Zigaretten höchstens das erstemal — und ebenso, wenn ich zur gewohnten Ordnung zurückkehre."

Vgl. als weiteres Beispiel S. 121, Anmerkung.

Wenn Beispiele aus dem Leben meist auch keinen eindeutigen Gegenbeweis gegen die alte Formulierung des Assoziationsgesetzes darstellen, da man bei ihnen fast immer durch irgendwelche Annahmen über die übrigen Bedingungen und durch sonstige Zusatzhypothesen die Stringenz des Beweises zu leugnen vermag, so sind die Beispiele aus dem Leben doch sehr willkommene Belege für die ungezwungene Anwendbarkeit der Theorie.

Wenn die Struktur der *Ausführungstätigkeiten aus Gewohnheit* und der auf ihr basierenden Fehlhandlung auch sehr verschieden sein kann, so ist ihnen allen gegenüber den Fehlhandlungen aus Triebgewohnheiten jedenfalls gemeinsam, daß ihr Eintreten oder Ausbleiben von dem Vorliegen bestimmter, sei es willentlich, sei es außerwillentlich veranlaßter *Tätigkeitsbereitschaften zu bestimmten Ausführungstätigkeiten* (T_a) abhängt. Ihre Reize sind einfache „*Aktivierungsreize*", aber keine „Bedürfnisbefriedigungsmittel". Aber auch bei ihnen ist nicht die Tatsache der wiederholten Ausführung selbst als Motor des Geschehens anzusehen. *Insofern wird man also mit dem Grundgesetz der Assoziation auch die populäre Bedeutung des Begriffes der Gewohnheit aufgeben müssen.*

c) Zusammenwirken von Bedürfnis- und Ausführungsgewohnheit.

Die Unterscheidung von Trieb- und Ausführungsgewohnheiten soll naturgemäß keineswegs bedeuten, daß nicht bei einer konkreten Gewohnheit *beide* Faktoren mitspielen können. Bei der Beseitigung einer Bedürfnisbefriedigungsgewohnheit pflegen die für die Ausführungsgewohnheit in Betracht kommenden Momente, die z. B. auf der Art der Komplexbildung der Ausführungstätigkeiten o. ä. beruhen, eine nicht unbeträchtliche Rolle zu spielen. Es sind ja Fälle zur Genüge bekannt, wo eine Gewohnheitshandlung, die ursprünglich auf einem Trieb beruht hat, zu Zeiten, wo dieser Trieb selbst erloschen ist, als „leere Gewohnheitshandlung" weiter ausgeführt werden kann, und man könnte glauben, daß hier also doch die Gewohnheit selbst als bewegende Kraft auftritt. In Wirklichkeit sind diese Fälle so zu erklären: Die ursprünglichen Bedürfnisbefriedigungen sind ebenso wie etwa regelmäßig wiederkehrende Willenshandlungen in die allgemeine „*Tageseinteilung*" resp. „Lebensgestaltung" mit aufgenommen worden.

Wie beim täglichen Aufwachen, Ins-Büro-Gehen (vgl. S. 129) usw. sind bestimmte Tätigkeitsbereitschaften entstanden, und diese können — jedenfalls für eine gewisse Zeitspanne — als Teil dieser „willensmäßig bedingten Tageseinteilung" auch dann noch bestehen bleiben, wenn das Bedürfnis, das die ursprüngliche Veranlassung für sie war, erloschen ist.

Andererseits spielen vielleicht bei einer sehr viel größeren Zahl von Ausführungsgewohnheiten, als man zunächst annehmen möchte, Bedürfnisbefriedigungen mit.

Die Gewohnheit als solche, auf eine bestimmte Handlung eine bestimmte andere auszuführen, hat, selbst wenn sich eine einheitliche, beide Handlungen umfassende Komplexhandlung herausgebildet hat, an und für sich noch nicht die Wirkung, nach dem Ausführen der ersten Handlung eine Tendenz zur zweiten Handlung auszulösen, vielmehr bleibt die Möglichkeit, nach der ersten Handlung eine beliebige zweite Handlung auszuführen, durchaus ungehindert. Sofern man eine Gewohnheit bereits als dann gegeben erachtet, wenn eine Tätigkeit häufig ausgeführt worden ist, läßt sie sich also auch nicht als assoziatives Äquivalent zur Messung der Willensstärke verwenden. *Die Ausführungsgewohnheit (Assoziation) hat lediglich die gleiche Wirkung wie die Übung: Sie bringt die Möglichkeit mit sich, gewisse Tätigkeiten auszuführen resp. in beschleunigtem Tempo auszuführen, aber sie zwingt nicht dazu, falls bei beliebiger Gelegenheit Teile dieser Tätigkeit bewußt resp. ausgeführt werden, nun auch die übrigen auszuführen.*

Daß die *populäre Begriffsbildung* den Begriff der Gewohnheit neben dem der Übung überhaupt kennt, liegt einmal an dem Vorhandensein von Triebgewohnheiten und ferner wohl daran, daß hier der Gedanke der möglichen „*Fehl*handlung" zur Geltung kommen sollte, für den man die vorangegangene Wiederholung verantwortlich machen zu können glaubt. Es ist die Art populärer Begriffsbildung, die vorteilhaften und nachteiligen Seiten eines Prozesses zu trennen, selbst wenn es sich psychologisch um gleichartige Vorgänge handelt.

2. Das Üben.

Eine derartige *Übungstheorie der Assoziation* wird nun nicht nur durch die Tatsachen, die sich für das Wirksamwerden der Assoziationen als entscheidend ergeben haben, gefordert, sondern auch durch die für das Entstehen der Assoziation wesentlichen Bedingungen. Es sei jedoch nochmals bemerkt, daß die angestellten Versuche sich vor allem mit den Bedingungen des Wirksamwerdens einer Assoziation befassen und daher die folgenden theoretischen Ausführungen in höherem Maße des Ausbaues weiterer experimenteller Begründungen bedürfen. Trotzdem erschienen mir immerhin die bisherigen Versuche und die Geschlossenheit der so erzielten Auffassung das Ausführen dieser Theorie genügend zu rechtfertigen.

Die folgenden Ausführungen über das Üben sollen nur einige für diesen Zusammenhang wesentliche *Grund*gedanken *skizzieren*. Ihre eingehende Darstellung unter Berücksichtigung der einschlägigen Literatur würde über den Rahmen dieser Arbeit hinausgehen.

Die Versuche haben zunächst ergeben, daß die angeführten Bedingungen des Wirksamwerdens erfüllt sein müssen, gleichgültig, ob die wiederholte Aufeinanderfolge der betreffenden Erlebnisse durch bestimmte unifinale Tätigkeiten oder durch äußere Darbietung und Erlernen veranlaßt worden ist.

a) Der Begriff des Lernens.

Unter dem Terminus *Lernen* versteht man zwei wesentlich verschiedene Begriffe (vgl. vorläufige Mitteilung, S. 242 f.). Im *engeren Sinne* bedeutet dieses Wort soviel wie: Seinem Gedächtnis einverleiben oder *Auswendiglernen*. Bestimmte psychische *Gebilde* werden eingeprägt, und zwar faßt der Begriff der Assoziation ein derartiges Lernen im wesentlichen als eine Bindung verschiedener Gebilde aneinander auf. Beim Lernen werden Assoziationen gestiftet, die beim Wiederauftauchen des einen psychischen Gebildes das andere ins Bewußtsein treten lassen. Die experimentelle Untersuchung der Gesetze der Assoziation stützt sich wesentlich auf das Auswendiglernen eines bestimmten Materials, insbesondere von sinnlosen Silben.

Demgegenüber gibt es noch einen anderen wesentlich *allgemeineren Begriff* des Lernens. Man „lernt" auch gehen, rechnen, schreiben, schlossern, schneidern, mikroskopieren, Selbstbeobachtungen machen, reden, denken, um es dann zu „können". Dieser Begriff des Lernens entspricht dem Begriff des *Übens einer Tätigkeit*, nur daß der Begriff des Lernens in höherem Maße ein „Leistungsbegriff" ist, der eine Gruppe von Übungen, die zu einem bestimmten Erfolge führen, zusammenfaßt und das spätere Können einer vorher nicht gekonnten Leistung hervorhebt. Ferner gehört zu diesem Begriff des Lernens das Vorliegen einer Absicht, durch die Übung das Können herbeizuführen. Wesentlich für diesen Begriff des Lernens und Übens ist es, daß es sich um eine *Tätigkeit* handelt. Nicht bestimmte psychische Gebilde, sondern bestimmte Tätigkeiten sind es, die in der Regel an wechselndem Material durch wiederholte Ausführung geübt werden.

b) Die Wirkung der Übung.

Man kann den Vorgang des Lernens und Übens, wie er sich etwa beim Lernen eines Aufschwunges am Reck oder beim Erlernen des Schreibens mittels der Schreibmaschine abspielt, kurz folgendermaßen beschreiben.

Zwei Hauptphasen lassen sich unterscheiden, wenn auch nicht scharf voneinander abgrenzen: 1. das *Erlernen* bis zum erstmaligen Können,

und 2. das *Verbessern der Beherrschung*, insbesondere die Beschleunigung der Ausführung.

α) *Das Erlernen bis zum erstmaligen Können.*

Dieser Prozeß enthält das *Auffinden* bestimmter Tätigkeiten und ihr *Sichzusammenfügen* zu einer Reihe, bis es dem Lernenden gelingt, den beabsichtigten *Erfolg* zunächst *erstmalig* und dann mit Sicherheit überhaupt *herbeizuführen*. Hier pflegt man weniger vom Üben als vom „*Erlernen*" zu sprechen[1]). (Eine wesentliche Rolle spielen dabei Prozesse des „*Verstehens*", des Findens von Lösungsmitteln und die individuellen Unterschiede der „*Intelligenz*", der „Geschicklichkeit" und anderer Fähigkeiten.)

β) Die *Beschleunigung der Ausführung.*

Als *Ursachen der Beschleunigung* des *Übens* im engeren Sinne lassen sich etwa folgende Gruppen von Vorgängen unterscheiden, die allerdings keine scharfen Grenzen aufweisen und häufig nebeneinander hergehen.

a) *Das Ausfallen von Umwegen.* An Stelle von indirekten treten immer mehr direkte zum Ziel führende Prozesse ein. Unnötige Bewegungen fallen fort und ebenso unnötige psychische Prozesse. Beim Suchen des zugehörigen Buchstabens beim hw-Reimen z. B. wird nicht mehr, wie zunächst das ganze visuelle Schema der Buchstabenpaare vorgestellt, um dann das gerade in Betracht kommende Silbenpaar herauszusuchen, sondern es wird sogleich die betreffende Stelle des Schemas vergegenwärtigt.

b) Die *Verschiebungen der Aufeinanderfolge der Prozesse.* Die zum Erfolg führenden Ausführungstätigkeiten pflegen zunächst noch eine ganze Reihe von Teiltätigkeiten zu enthalten, die in der Regel bei diesen Tätigkeiten mit ausgeführt werden, aber in dem betreffenden Falle nicht unbedingt notwendig sind. Derartige Teile der Ausführungstätigkeiten fallen nun häufig nicht sogleich ganz aus, sondern ordnen sich zunächst zeitlich so um, daß der *Erfolg möglichst unmittelbar* eintritt.

Eine *Zusammenstellung der Bewußtseinsvorgänge, die bei dem Reimen (hwR) der ersten 12 dargebotenen Silben* der Vp M auftraten, — die betreffenden Vorgänge bei den anderen Vpn zeigen eine sehr weitgehende Ähnlichkeit, — mögen einen solchen Prozeß verdeutlichen. Die in der Selbstbeobachtung angegebenen psychischen Akte sind ihrer zeitlichen Reihenfolge nach geordnet. Der Perzeptionsvorgang wurde als fester Punkt gewählt, relativ zu dem die anderen Prozesse in Tabelle 103

[1]) In einer während des Druckes erschienenen Arbeit *Koffkas*, Die Grundlagen der psychischen Entwicklung; *Esterwieck* und *Hara*, S. 109, 1921, wird die Sonderstellung dieses „Erfolg"lernens besonders betont.

Silbe Nr.	Vorperiode −3	Vorperiode −2	Vorperiode −1	0	Hauptperiode +1	Hauptperiode +2	Hauptperiode +3	Hauptperiode +4	Hauptperiode +5
1			Erwartung . . .	Perzeption	Aufgabe-bewußtsein =	Aufmerksamkeits-konzentration +	*Auffassen der dargebotenen Silbe* ○	Vorlesen ●	*Reimen* ▬
2	Erwartung . . .	Aufgabe-bewußtsein =	Vorbereiten und Sammeln der Aufmerksamkeit +	„	Aufmerksamkeits-konzentration (rasch) +	*Auffassen* ○	Vorlesen ●	*Reimen* ▬	
3	„ . . .	„ =	Aufmerksamkeits-konzentration +	„	*Auffassen* ○	Vorlesen ●	*Reimen* ▬		
4	„ . . .	„ (*ganz allgemein, unanschaulich*) =	„ +	„	„ und „ (*ziemlich gleichzeitig*) ○ ●		„ ▬		
5		Erwartung . . .	„ +	„	„ und „ ○ ●		„ ▬		
6		„ . . .	„ +	„	„ und „ ○ ●		[*Tendenz, ein falsches Reaktions-wort zu sagen*]	*Konzentration*	*Reimen*
7	Erwartung . . .	Aufgabebewußt-sein (*flüchtig*) =	„	„	Vorlesen und *Auffassen* ● ○		*Reimen* ▬		
8			„ (*schwach*) +	„	„ und „ ● ○		„ ▬		
9			„ (*ruhig*) +	„	„ und „ (*schwach*) ● ○		„ ▬		
10			„ (*gleichmäßig ruhig*) +	„	„ und „ (*schwach*) ● ○		„ ▬		
11			„ (*ruhig ohne Spannung*) +	„	„ und „ ● ○				
12			„ +	„	Vorlesen ●	*Auffassen* ○	„ ▬		
n			„ +	„	„ ●	*Reimen* ▬	*Auffassen* ○		

Das Vergegenwärtigen der Aufgabe (=) und der Akt der Aufmerksamkeitskonzentration (+) rücken sehr bald in die Vorperiode. (Ersteres fällt später ganz fort.) Der Akt der bewußten Auffassung der dargebotenen Silbe (○) schiebt sich allmählich in die Nachperiode. So kommt es, daß die von der Vp verlangten motorischen Leistungen, das laute Vorlesen (●) und das Reimen (▬) schließlich unmittelbar nach der Darbietung des äußeren Reizes stattfinden.

gruppiert sind. Vorgänge, die als relativ selbständige, zeitlich gesonderte psychische Akte erlebt wurden, sind durch Querstriche getrennt, ohne daß natürlich damit gesagt sein soll, daß diese Prozesse gleich lange gedauert haben, oder auch nur, daß der Grad ihrer Selbständigkeit der gleiche war. (Unter Auffassen wird in der Tabelle jener weitgehende Auffassungsakt verstanden, wie er z. B. bei der Identifikation stattfindet, und zwar ist allemal das Auffassen der dargebotenen Silbe gemeint.)

Das erste Mal findet also nach der Perzeption des Reizes ein Wiedervergegenwärtigen der Aufgabe, dann eine Aufmerksamkeitskonzentration, dann eine Auffassung der dargebotenen Silbe, das Vorlesen dieser Silbe und endlich das eigentliche Reimen statt. Bei den folgenden Darbietungen setzt nun ein *Umgruppieren* der einzelnen *Teilprozesse* ein, derart, daß allmählich immer mehr Teilprozesse aus dem Raum zwischen Perzeption und Reimen hinausverlegt werden, und zwar teils dadurch, daß sie *vor* die *Perzeption* in die Vorperiode, teils dadurch, daß die *hinter* das *Reimen* in die Nachperiode geschoben werden. Der Akt der *Vergegenwärtigung der Aufgabe* sowie der Akt der Konzentration treten vor die Perzeption; die *Auffassung* beginnt, wenn auch bedeutend langsamer, in der entgegengesetzten Richtung zu wandern. Sie findet dabei zunächst gleichzeitig mit dem Vorlesen statt, aber auch dabei schiebt sich das Vorlesen immer weiter nach vorn, bis das Vorlesen vor dem Auffassen stattfindet. Bei noch weiterer Übung pflegt das Auffassen der dargebotenen Silbe sogar nach dem Reimen stattzufinden, um endlich bisweilen ganz fortzufallen (vgl. die Selbstbeobachtung der Vp F, S. 114).

Auch ein besonderer Akt der Vergegenwärtigung der Aufgabe findet nach dem vierten Mal, nachdem er also zunächst in die Vorperiode gewandert war, wie die Vp ausdrücklich bemerkt, bei den folgenden Versuchen nicht mehr statt — mit Ausnahme eines Rückfalls bei der siebenten Darbietung, der durch die vorangehende Fehltendenz zu erklären ist. — Die Funktion dieses Aktes wird anscheinend zunächst von einem nicht als besonderer Akt, sondern als zuständliche Begleiterscheinung auftretenden „stationären Wollen", übernommen. Aber auch das stationäre Wollen kann bei zunehmender Mechanisierung ganz wegfallen. Auch der Akt der *Konzentration*, der zunächst als scharf gesonderter Akt in der Hauptperiode auftrat, verliert nach seiner Wanderung in die Vorperiode beträchtlich an Intensität und geht in ein ruhiges, mehr zuständliches Erlebnis über.

Mit der Verschiebung in der Reihenfolge der Ausführungsprozesse geht also Hand in Hand:

c) das *Ausfallen von Nebenprozessen*. Dazu gehören, abgesehen von solchen Prozessen wie dem Identifizieren, z. B. Kontrollprozesse, die

die Richtigkeit der Reaktion gewähren sollen. Endlich kann man in gewissem Sinne als Ausfallen von Nebenprozessen auch die wegen ihrer Wichtigkeit besonders genannte

d) *Herabminderung der Bewußtseinsprozesse* betrachten. Dieser Vorgang, die „*Mechanisierung*" im engeren Wortsinn, besteht darin, daß die einzelnen zunächst deutlich ausgeprägten Erlebnisse an Intensität, Selbständigkeit und Ausmaß allmählich herabsinken, um schließlich überhaupt nicht mehr konstatierbar zu werden. Der Grad, den die Mechanisierung in dieser Richtung erlangen kann, ist bekanntlich sehr hoch, so daß sich schließlich gar keine oder nur noch Rudimente von Bewußtseinsvorgängen in der Selbstbeobachtung konstatieren lassen. Eine derartige Ununterscheidbarkeit stark mechanisierter Vorgänge beweist jedoch noch keineswegs die Gleichheit aller mechanisierten Vorgänge. Vielmehr wird man zwei anfangs verschiedene Prozesse, die sich so stark mechanisiert haben, daß sie im Bewußtsein nicht mehr unterscheidbar sind, trotzdem zunächst als verschiedene Prozesse anzusehen haben. Ihre Verschiedenheit kann sich dann allerdings, abgesehen von ihrer Entwicklungsgeschichte, nur noch in der Verschiedenheit ihrer Wirkungen dokumentieren.

Ein zweiter wesentlicher Effekt des „Übens" im engeren Sinne, dem wohl auch, abgesehen von der dabei auftretenden Beschleunigung, eine gegenüber den Punkten a—d relativ selbständige Bedeutung zukommt, ist

e) *das Verschmelzen mehrerer Tätigkeiten zu einer Gesamttätigkeit (Tätigkeitskomplex)*, die durch einen *einzigen Willensimpuls ausgelöst werden* kann.

Die Anzahl der Tätigkeiten, die durch einen Übungsprozeß allmählich einem einzigen Willensimpuls unterstehen können, ist sehr groß. Für jemanden, der gewohnt ist, täglich um die gleiche Zeit zur Arbeitsstelle zu gehen, genügt schließlich *ein* Willensimpuls, um das Aufstehen, Ankleiden, Kaffeetrinken, in der Bahn zur Arbeitsstelle fahren usw. automatisch vor sich gehen zu lassen. Diese Vereinigung einer ganzen Reihe von Tätigkeiten zu einem von einem einzigen Willensimpuls abhängigen Tätigkeitskomplex spielt, wie bereits erwähnt, auch bei manchen „Gewohnheitsfehlern" eine wesentliche Rolle (vgl. S. 104 u. „vorl. Mitteilung" S. 237).

f) Endlich beruht bei einer gewissen Klasse von Übungsprozessen das Schnellerwerden der Ausführung auf einem Vorgang, den man als zeitliches „*Früherlegen der Aktivierungsreize*" bezeichnen kann.

Ein schematisches Beispiel aus dem Lernen des *Schreibmaschinenschreibens* mag dies erläutern. Beherrscht man die Lage der Buchstaben auf der Tastatur einigermaßen, so kann das Schreiben etwa so vor sich gehen: Man sucht einen Buchstaben, findet ihn rasch und schreibt ihn, dann sucht man den nächsten Buchstaben und schreibt ihn usw.:

d. h. erst das *Beenden* des Schreibens des einen Buchstabens wird zum Aktivierungsreiz für das Aufsuchen des nächsten Buchstabens. Man kann nun bei weiterer Übung folgendes beobachten: Beim Schreiben des Wortes „Peruaner" etwa beginnt das Suchen des n nicht erst mit Beendigung des Schreibens von a, sondern schon früher, zunächst während, dann vor dem Schreiben von a. Bereits das Beenden des Schreibens von u (oder gar von r) wird zum *Aktivierungsreiz* für das *Suchen* von n, daß dann während des motorischen Niederdrückens der a-Taste soweit fortgeschritten, ist, daß nun ohne wesentliche Zwischenzeit das Herunterdrücken der n-Taste angeschlossen werden kann.

Auch wenn man über die Periode des „Buchstabenschreibens" hinaus zum Schreiben von Buchstabengruppen resp. ganzen Worten vorgeschritten ist — so daß also an Stelle einer Reihe von Einzelhandlungen immer eine einheitliche Komplexhandlung tritt (vgl. S. 129) —, macht sich dieses Zurückverlegen des Aktivierungsreizes nun für diese ganze *Komplexhandlung* bemerkbar. Nicht erst die Beendigung der unmittelbaren vorhergehenden Komplexhandlung wirkt als Aktivierungsreiz für die Vorbereitung der folgenden Komplexhandlung, sondern diese Vorbereitungsprozesse werden schon von einem weiter zurückliegenden Erlebnis ausgelöst. Auf diesem *„Zurückverlegen der Aktivierungsreize für die Vorbereitungsprozesse"* beruht sehr wesentlich die Möglichkeit der fließenden Durchführung motorischer Prozesse über den Rahmen einer einzelnen Einzel- oder Komplexhandlung hinaus, wenn also eine Reihe von Handlungen eine *„Kette"* bilden, aber nicht eigentlich eine einzige einheitliche Komplexhandlung im oben erwähnten Sinne darstellen.

c) Das Auswendiglernen als Üben.

Auch das Lernen im engeren Sinne des Wortes, das Sich-einprägen eines Stoffes durch Assoziation mit anderen psychischen Gebilden, ist häufig im wesentlichen als ein solches Üben, als ein Lernen im weiteren Sinne des Wortes aufzufassen. Auch wo scheinbar nur ein gewisser Stoff „dem Gedächtnis einverleibt" wird, handelt es sich nicht selten im wesentlichen (und fast allemal bis zu einem gewissen Grade) darum, auf eine bestimmte Veranlassung hin gewisse Vorstellungen reproduzieren zu können. (Auch das Zurückführen derartiger Lernerfolge auf Assoziationen erkennt ja diesen Sachverhalt vollkommen an). *Das Lernen eines Stoffes, sofern es sich um ein „Auswendiglernen" handelt, läßt sich daher im wesentlichen als Üben gewisser Reproduktionstätigkeiten auffassen* (vgl. dazu I, S. 243 u. 249).

Wie bei jedem Üben, hat man auch hier zwei Phasen zu unterscheiden: erstens das erstmalige „Erlernen", das die Voraussetzung dafür bildet, daß der gewünschte Erfolg überhaupt *erreicht* wird, und zweitens das

„Üben" im engeren Sinne, das die *Beschleunigung* der Ausführung mit sich bringt. Es mag kurz angedeutet werden, wie sich das Schulbeispiel einer Assoziationsbildung, das paarweise Auswendiglernen sinnloser Silben, einer derartigen Auffassung darstellt.

Da die Vp bereits Lesen „kann", ist die Möglichkeit des Hintereinanderaufsagens der beiden visuell dargebotenen Silben ohne weiteres gegeben. Was die Vp noch nicht kann, ist das *freie Reproduzieren* der einen Silbe nach der anderen. Beim „Erlernen" dieser Tätigkeit, wobei also die Vp den gewünschten Erfolg erstmalig herbeiführen soll, zeigen sich die gleichen Prozesse wie beim Erlernen anderer Tätigkeiten: Es wird versucht, die betreffende Tätigkeit, hier also die Reproduktion, durchzuführen, wobei ein sowohl vom Anfangs- wie vom Endstadium abhängiger Prozeß entsteht, der auf eine nunmehr bestimmte und wiederholbare Weise den erwünschten Erfolg herbeiführt. Die für das Auswendiglernen typischen „Versuche zur Reproduktion" sowie zum Teil das Benutzen sinnvoller oder anderer „Hilfen" sind ein solches „Auffinden bestimmter Tätigkeiten und ihr Sichzusammenfügen zu einer Reihe, bis es dem Lernenden gelingt, den beabsichtigten Erfolg zunächst erstmalig und dann mit Sicherheit überhaupt auszuführen" (vgl. S. 126). — Hierbei spielt auch der sogenannte „Umfang des Bewußtseins" (das unmittelbare Behalten) eine nicht unwesentliche Rolle. — Die folgenden Lernwiederholungen dienen der Übung im engeren Sinne, also der Beschleunigung der Ausführung. Und zwar zeigen sie ganz die gleichen Erscheinungen, wie andere Übungsprozesse: Das Ausfallen von Umwegen, die Verschiebung in der Aufeinanderfolge der Teilprozesse und das Ausfallen von Nebenprozessen, insbesondere die Herabminderung von Bewußtseinsvorgängen. Auch hier vereinigen sich die verschiedenen beim „Sicherinnern" auftretenden, zunächst relativ selbständigen Vorgänge schließlich zu einer einzigen, nur von *einem Willensimpuls* abhängigen, mit Sicherheit ablaufenden *Komplextätigkeit*, und auch das für die Übung von Kettentätigkeiten typische *Zurückverlegen der Aktivierungsreize* läßt sich beobachten.

d) Üben und „Gedächtnis". Individuellwegige und generellwegige Tätigkeiten. Das Mitüben.

Das Lernen im Sinne von „Auswendiglernen" eines „Gedächtnisstoffes" ist als Spezialfall des Lernens im Sinne des „Übens" anzusehen. Die Möglichkeit des *Übens* ist hier der wesentliche Ausdruck der Tatsache des „Gedächtnisses". Bei ihr darf aber nicht einseitig der Begriff des *psychischen Gebildes* und der *Assoziation als einer Verbindung psychischer Gebilde* in der gebräuchlichen, durch die sogenannten Gedächtnisversuche begünstigten, Weise als Grundlage angesehen werden. Vielmehr richtet sich das *Üben* allemal auf *Tätigkeiten*, und auch das Lernen im

Sinne des Auswendiglernens macht davon keine Ausnahme: es ist ein Üben gewisser Reproduktionstätigkeiten. Die scheinbaren beträchtlichen *Unterschiede* zwischen dem Lernen im engeren und dem Lernen im weiteren Sinne sind nicht darauf zurückzuführen, daß es sich das eine Mal um ein Gedächtnis für psychische Gebilde, das andere Mal um Tätigkeiten handelt, sondern lediglich auf die *Eigenart der Tätigkeiten*, die in beiden Fällen geübt werden.

Der hier in Betracht kommende Unterschied ist im wesentlichen der, daß das Reproduzieren in viel höherem Maße als die meisten anderen Tätigkeiten von dem speziellen Material abhängt, an dem es ausgeführt werden soll. Eine Tätigkeit wie das hw-Reimen, das U oder das MiR_i, ist eine Tätigkeit, die in sehr hohem Maße die gleichen Wege einschlägt, gleichviel, an welcher Silbe sie ausgeführt wird, wenn sie auch je nach dem Material, an dem sie vorgenommen wird, auf dem gleichen Wege zu verschieden Ergebnissen führt. Die *Rp-tätigkeit* muß dagegen bei *jedem Reiz* in relativ hohem Maße *individuelle Wege* einschlagen. Sie sei daher als eine verhältnismäßig ausgesprochene „*individuellwegige Tätigkeit*" bezeichnet im Gegensatz zu den „*generellwegigen Tätigkeiten*", wie sie z. B. die Aufgabe mit sich bringt: „auf jede erscheinende Silbe mit dem Buchstaben i zu reagieren", „eine Taste zu drücken" oder dergleichen[1]). Anders ausgedrückt: das *Rp* der folgenden gelernten Silbe erfordert *bei den verschiedenen dargebotenen Silben* trotz der Gleichheit der Instruktion sehr viel *verschiedenere spezielle Ausführungsteiltätigkeiten* als etwa das U. Der Begriff: Reproduzieren (Rp_z) faßt also, selbst wenn man nur das Nennen der folgenden Silbe einer einzigen Lernreihe von 12 Silben berücksichtigen würde, bereits sehr viel heterogenere Ausführungstätigkeiten zusammen als etwa der Begriff der U_z, wenn man darunter das Umstellen ein- und zweisilbiger Worte verstehen will.

Der Unterschied derartiger Tätigkeiten beim Üben liegt nun darin, daß das *Mitüben in um so stärkerem Grade stattfindet, je generellwegiger, und in um so geringerem Grade je individuellwegiger eine Tätigkeit ist.* Das heißt: je *generellwegiger* eine Tätigkeit ist, um so stärker wird sich eine *Übung* auch in dem Falle geltend machen, sie *jedesmal an einem ganz neuen Reizmaterial* ausgeführt werden soll; bei dieser Art Tätigkeit ist daher eine Übung auch dann möglich, wenn

[1]) Der Unterschied zwischen „individuellwegigen" und „generellwegigen" Tätigkeiten ist nicht gleichbedeutend und geht auch nicht parallel mit dem zwischen *unifinalen* und *multifinalen* Tätigkeiten (vgl. I, S. 262). Das MiR_i und das Rp der folgenden Silbe sind beide unifinal trotz ihrer starken Verschiedenheit in der anderen Beziehung. Auch das Rp braucht nicht unifinal zu sein, wie z. B. bei der Instruktion: Reproduzieren irgendeiner Silbe der betreffenden Lernreihe. Allerdings büßt es dann auch einen Teil seiner Individuellwegigkeit ein.

dasselbe Reizmaterial nicht mehrmals auftritt. Bei einer rein *individuellwegigen* Tätigkeit dagegen würde *keinerlei Mitübung* oder „formale Übung" möglich sein (resp. auf andersartigen Ursachen beruhen). Denn das Üben betrifft nach der hier vertretenen Auffassung die Ausführungstätigkeiten. Eine rein individuellwegige Tätigkeit ist lediglich als T_z, also durch die Einheit der Instruktion zu einer Einheit zusammengefaßt und enthält in Wirklichkeit keine gleichen Ausführungsteiltätigkeiten, auf deren Übung die „Mitübung" zurückzuführen ist.

Das Rp ist nun zwar keine ganz rein individuellwegige Tätigkeit, insofern das Auffassen und das Aufsuchen des Rp-Wortes z. B. innerhalb derselben Lernreihe auch gewisse gleiche Teilprozesse aufweist. Die *Rp-Tätigkeit* ist aber jedenfalls in relativ *hohem Maße individuellwegig*, und dadurch ist es zu erklären, daß bei ihrem Einüben im Gegensatz zu den Tätigkeiten der anderen Gruppe jedesmal der gleiche Reiz dargeboten werden muß. So wird auch verständlich, warum das *Lernen* eines Stoffes eine so *geringe formale Übung*, resp. eine formale Übung überhaupt nur auf einem engen Gebiete aufzuweisen hat. Eine Mitübung anderer Lerntätigkeiten beim Auswendiglernen eines bestimmten Stoffes findet bei dieser Tätigkeit ganz ebenso wie bei anderen Tätigkeiten wahrscheinlich nur soweit statt, als identische Ausführungsteiltätigkeiten vorliegen und beidemal verwendet werden können (vgl. I, S. 243 u. 249).

e) Die Erscheinungen bei homogenen Tätigkeiten.

Eine derartige Auffassung bietet den Schlüssel auch für die Klärung des Problems der „*Beschleunigung der homogenen Tätigkeiten* durch gleichgerichtete Assoziationen", auf die hier noch einzugehen war. Daß bei unseren Versuchen nicht nur die Verzögerung der heterogenen Tätigkeiten, sondern auch die Beschleunigung der homogenen Tätigkeiten *ausgeblieben* war, ist dadurch zu erklären, daß es sich bei den Ausführungstätigkeiten im allgemeinen um relativ stark *generellwegige Tätigkeiten* handelt. Bei derartigen Tätigkeiten ist der Teil der Übung, der sich immer nur auf die individuellen dargebotenen Reizsilben bezieht, relativ gering gegenüber dem Teil, der gleichmäßig allen Reizsilben zugute kommt. Der Teil der Ausführungstätigkeit beim *R*, *U* oder MiR_1, der bei den verschiedenen Reizen verschieden ist, verschwindet hier gegenüber den Ausführungsteilen, die ihnen gemeinsam sind, und daher mußte auch die Beschleunigung, die eine *Übung dieses Sonderteiles* mit sich bringt, ganz oder nahezu *verschwinden* gegenüber dem Einfluß der Übung der gemeinsamen Teiltätigkeiten. So kam es, daß trotz der verschiedenen Wiederholungszahlen die c-, $\frac{c}{2}$-, v- und n-Silben die gleiche Reaktionsgeschwindigkeit aufweisen (vgl. Teil I, S. 298).

Andererseits wird durch die Individuellwegigkeit des *Rp* der nächsten Silbe erklärt, warum bei dieser Tätigkeit die „*Beschleunigung* der

homogenen Tätigkeit" durch die speziellen Assoziationen in der Tat einzutreten scheint (S. 70). Auch hier liegt in Wirklichkeit lediglich ein Übungseffekt vor: der relativ große Teil verschiedener Ausführungstätigkeiten bei den verschieden Reizen bringt es mit sich, daß die durch die Übung gerade dieser verschiedenen Ausführungsteile bei den einzelnen Silben hervorgerufene Beschleunigung relativ stark ins Gewicht fällt gegenüber der Beschleunigung, die die Übung der gemeinsamen Teiltätigkeit mit sich bringt.

Die bei diesen Versuchen und bei den Versuchen anderer Autoren aufgetretenen Erscheinungen bei homogenen Tätigkeiten fügen sich also sehr gut der hier vertretenen Theorie auch in den Punkten ein, wo der gewöhnliche Begriff der Assoziation versagt, und bilden daher eine weitere Stütze für ihre Richtigkeit.

Ob auch beim Übungsvorgang selbst, beim *Entstehen* von Assoziationen, Willensvorgänge eine entscheidende Rolle spielen, läßt sich aus den bisherigen Versuchen nicht mit Sicherheit entscheiden. Immerhin spricht manches dafür, daß die Tatsache als solche, daß bestimmte Gebilde wiederholt hintereinander aufgetreten sind resp. bestimmte Tätigkeiten wiederholt hintereinander ausgeführt worden sind, abgesehen davon, daß sie nicht eine Tendenz zur Reproduktion der zweiten Tätigkeit nach dem Tuen der ersten erzeugt, auch nicht einmal die *Möglichkeit* einer derartigen Reproduktion nach sich zieht. Das 200 malige aufmerksame Lesen der gleichen Silbenreihe hat ohne Lernabsicht anscheinend keinen Lernerfolg (vgl. *Kühn*, 1914, Über Einprägen durch Lesen und Rezitieren. Zeitschr. f. Psych. Bd. **68**, S. 396 ff.), und fehlt die Tendenz zu möglichst rascher Reaktion beim U oder R, läßt sich die Vp Zeit, so zeigt sich auch kein oder jedenfalls kein beträchtlicher Übungsfortschritt der betreffenden Tätigkeit (vgl. auch *E. Meumann*, Intelligenz und Wille, Leipzig 1912). Die Definition der Übung als einer Wiederholung bestimmter Ausführungstätigkeiten mit der Absicht zu lernen, würde allerdings bereits zu weit gehen, da für das Eintreten eines Übungsfortschrittes z. B. die Tendenz, die betreffende Tätigkeit möglichst rasch auszuführen, jedenfalls genügt. Nicht ein besonderer Akt der Vornahme und auch nicht eine determinierende Tendenz als solche wäre dabei also als direkte Voraussetzung des Übungseffektes anzusehen, sondern das Bestehen einer „*Tätigkeitsbereitschaft*" zu einer raschen und richtigen Erledigung der Tätigkeit, einer Tätigkeitsbereitschaft, die ihrerseits durch recht verschiedenartige willens- oder triebartige Vorgänge veranlaßt sein kann.

Eine derartige allgemeine Theorie der Bedingungen des Entstehens einer Assoziation geht jedoch über den Rahmen dieser experimentellen Untersuchung hinaus und betrifft einen relativ selbständigen Fragekomplex. Die Übungstheorie der Tätigkeitsassoziation läßt die Voraussetzungen für das Eintreten einer Übung zunächst offen. Sie setzt nur die Bedingungen fest, die vorliegen müssen, damit nach erfolgter Übung die Reproduktion der früheren Vorgänge einsetzt, und versucht zu zeigen, daß das Zurückführen des Begriffs der Assoziation auf den der Übung sowohl *die* verschiedenen Erscheinungen bei homogenen und heterogenen Tätigkeiten, die auf Grund der bisherigen Formulierung des Grundgesetzes der Assoziation erklärt zu werden pflegten, wie jene Fälle, die sich einer solchen Erklärung nicht einfügten, auf einheitlicher Grundlage zu erklären vermag.

B. Die Veränderung des Wissensbestandes.

Der Überblick galt bisher jenen Faktoren des Lernprozesses und Assoziationsbegriffes, die dem Begriff der Gewohnheit verwandt sind und nach den Ergebnissen der Experimente dem Übungsbegriff eingeordnet werden müssen. Diese Faktoren der Tätigkeitsübung und Tätigkeitskomplexbildung sind für *Achs* Versuche der Willensmessung durch das assoziative Äquivalent entscheidend und spielen auch sonst gerade beim Lernen des geläufigen Rezitierens von Reihen sinnloser Silben eine fundamentalere Rolle, als nach der bisherigen, vorzüglich auf „Gebilde" gerichteteten Einstellung hervorzutreten pflegte. Trotzdem sind damit nicht die gesamten hier in Betracht kommende Prozesse umschrieben. Der Frage nach den Entstehungsbedingungen bestimmter Tätigkeitstendenzen, insbesondere der Reproduktionstendenz, ist als theoretisch zunächst zu sonderndes Problem die Frage der „Erinnerbarkeit" nebenzuordnen.

Wenn man einen Roman gelesen hat, einem Gedankengang gefolgt ist, eine Gebirgstour gemacht hat o. ä., so wird man mit Recht sagen können, man habe etwas „gelernt", ohne daß damit gemeint wird, bestimmte Reproduktionsprozesse seien geübt worden. Einen wesentlichen Effekt eines solchen Erlebnisses bildet vielmehr etwas, was man als „*Änderung des subjektiven Weltbildes*" bezeichnen kann. Ein solches Lernen braucht gar nicht notwendig in einem „Reicherwerden" des Weltbildes zu bestehen: nicht minder wesentlich kann das Streichen eines bis dahin angenommenen Sachverhaltes sein oder eine Umgruppierung.

Es handelt sich dabei um Vorgänge, die der sogenannten „*Komplexbildung*" beim Lernen von Reihen sinnloser Silben verwandt sind, sofern es sich dabei z. B. um das Entstehen eines zunächst leeren und dann ausgefüllten „Schemas" handelt. Es werden die psychischen Vorgänge nicht so miteinander verknüpft, wie sie in ihrer wirklichen Zeitfolge sich aneinander gereiht haben, wobei ja ein Fortgang zu immer *neuen* Erlebnissen stattfindet, ohne daß je das Erlebnis des erstmaligen Lesens der ersten Silbe wiederkehrte. Was sich mit dem beim Lernen allmählich entstehenden Komplex: „die Reihe sinnloser Silben", herausbildet, ist eine Art *subjektives Bild der objektiven Reihe*. Entsprechend entstehen, wenn man zwei verschiedene Geschichten satzweise vermischt darbietet (vgl. *Poppelreuter*, S. 348f, 1912), im Falle des Verständnisses „Sekundärerlebnisse", die den „objektiven Sinn" der Geschichte wiedergeben.

Ein solches subjektives Bild irgendwelcher objektiver Sachverhalte und Verhältnisse, sei es der Lage der Silben zueinander, der Straßenzüge einer Stadt, des Reiches der Zahlen, kann späterhin — entgegen der wirklichen Reihenfolge der psychischen Erlebnisse — sehr wohl einer Bereicherung, Änderung oder Ausmerzung gewisser Züge unterliegen,

und in diesem Entstehen und dieser Änderung besteht ein wesentlicher Teil des „Lernens" in diesem speziellen Sinne. (Es braucht wohl nicht ausdrücklich bemerkt zu werden, daß es dabei nicht auf eine „wissenschaftlich-theoretische", objektiv „richtige" Durchbildung ankommt, sondern lediglich auf die psychologisch faktische *Entstehung*, *Differenzierung* und den *Zerfall*, die wesentlich von dem historischen Werdegang der Kenntniskomplexe ihrer gegenseitigen dynamischen Beeinflussung und dem Grade ihrer Beanspruchung in den verschiedenen Entwicklungsstadien abhängen.)

Die Leichtigkeit dieses Lernens ist daher wesentlich abhängig von der Durchgebildetheit und dem Reichtum des Gebietes, zu dem der betreffende „Stoff" subjektiv *sachlich* gehört. Hier liegt die Schwierigkeit des Behaltens von Dingen oder Sachverhalten, die für die betreffende Person zusammenhangslos dastehen, und die Bedeutung der sogenannten „Hilfen" beim Lernen. In dieser Richtung mag auch die Erklärung des Umstandes zu suchen sein, daß die „Intelligenz" beim unmittelbaren Behalten eine so große Rolle spielt, daß sich diese Aufgabe als ein wesentliches Mittel zum Feststellen des Intelligenzalters verwenden läßt.

Das Problem der „Erinnerbarkeit" ist in dieser Hinsicht also ein Teil des zu Problemen der Denkpsychologie in naher Beziehung stehenden Problems der Erzeugung und Veränderung des Wissensbestandes[1]). Denn auch das Wissen davon, wie „meine Erlebnisse" historisch aufeinander gefolgt sind, stellt ein derartiges „objektives Sachgebiet" dar. Von dem Reichtum und dem Grade der Geordnetheit des Komplexes: „meine eigene Vergangenheit" hängt sehr wesentlich das „Gedächtnis" auch für neue Daten und Ereignisse aus meinem Leben ab. Während die Gesamtheit der eingetretenen psychischen Prozesse die *Totalität* des dynamischen Systems ausmacht, aus dem ein Individuum in seiner geschichtlichen Entwicklung besteht, stellt der Komplex „meine Vergangenheit" nicht die Gesamtheit der bestehenden Wissenskomplexe dar, sondern neben diesem mehr oder weniger ausgebauten und differenzierten Komplex gibt es eine sehr große Anzahl gleichberechtigter anderer Komplexe: meine Familie, meine Freunde, die physikalische Welt, die politische Situation usw., die zum Teil besser durchgebildet sein können als gerade der Komplex „meine Vergangenheit". Auch beim Kinde ist es durchaus nicht dieser Komplex, der sich zuerst entwickelt und zu einer relativen Selbständigkeit gelangt.

Es braucht wohl nicht besonders bemerkt zu werden, daß es „Wissenskomplexe" auch von „Tätigkeiten" gibt, und daß ein solcher Wissenskomplex nicht identisch ist mit einer „Komplextätigkeit" oder einem „Tätigkeitskomplex" in obigem Sinne.

---

[1]) Damit stimmt gut überein, wenn *Poppelreuter* (S. 29 ff. 1915) die enge Beziehung zwischen Reproduktion und Auffassung betont.

Sofern es sich bei Erinnerungsleistungen also um solche Sachzusammenhänge und Kenntnisse handelt, stellen sie im wesentlichen ein Problem der Veränderung des Wissensbestandes dar, und zwar auch in dem Falle, wo es sich um die Erinnerung an meine eigene Vergangenheit handelt. Die Fragen des Entstehens und Vergehens, der Differenzierung, Spaltung und Verschmelzung derartiger psychischer Komplexe scheinen mir ein Problemgebiet darzustellen, das von dem Problem der Tätigkeitsübung und Gewohnheit theoretisch zu trennen ist und daher eine gesonderte Fragestellung und Bearbeitung verlangt[1]).

Wiederum ist zu betonen, daß in einem konkreten Falle naturgemäß beide Faktoren irgendwie mitwirken. Vor allem im *ersten* Übungsstadium, beim „Erlernen" (S. 126) von Tätigkeiten, scheinen die für die Erinnerbarkeit und die Bildung von Wissenskomplexen wesentlichen Prozesse eine wichtige Rolle zu spielen und zwar nicht nur beim Erlernen des freien Aufsagens einer Reihe sinnloser Silben, sondern ganz allgemein. Wenn schon das „Beherrschen" von Tätigkeiten nicht mit ihrer „Kenntnis" verwechselt werden darf, so scheinen doch beide Prozesse in gewissen frühen Stadien in einem dynamischen Zusammenhang zu stehen. In Fällen, wo die Beherrschung einer größeren Anzahl von Handlungen in dem Sinne notwendig ist, daß ihre Ausführung in verschiedenartigster Reihenfolge rasch erfolgen kann, wie z. B. für die Beherrschung der Tastatur der Schreibmaschine, scheint dieser Faktor bis in höhere Übungsstadien hinein eine wesentliche Rolle zu spielen.

Diesem Gedanken folgend, habe ich für eine Eignungsprüfung für Setzer und für Funker ein Verfahren ausgearbeitet, das eine „verkleinerte Übungskurve" anstrebt: Der zu erwartende Übungsanstieg beim Schreibmaschinenschreiben wird dabei nicht dadurch geprüft, daß man immer wieder ein und dasselbe Wort schreiben läßt, sondern dadurch, daß man den Übungsfortschritt beim Schreiben von Sätzen verfolgt, die aus einer geringen Anzahl derselben z. B. 8 Buchstaben zusammengestellt sind[2]).

---

[1]) Es wäre möglich, daß die Verschiedenheit des Einflusses der „rückwirkenden Hemmung" auf Wiedererkennen und Reproduktion mit diesem Unterschied zusammenhängt. Vgl. *R. Heine* 1912.

[2]) Diese Methode ist von *Lipmann* und mir bei der Schriftsetzer- und von *Lipmann* und *Reichenbach* (Schriften zur Psychol. der Berufseignung und des Wirtschaftslebens, Heft 3 u. 9) in etwas abgeänderter Form bei einer Funkerprüfung angewendet worden. Ob die so erzielte verkleinerte Übungskurve der Übungskurve an dem größeren Material entspricht, bleibt natürlich trotzdem besonders zu untersuchen. Es wäre an und für sich sehr wohl möglich, daß die Benutzung des umfangreichen Materials nicht nur eine allgemeine Verlangsamung der Beherrschung mit sich bringt, sondern daß der Umfang als solcher bei verschiedenen Individuen verschieden wirkt, derart, daß Individuen, die für Materialien kleineren Umfangs eine rasche Übungskurve zeigen, große Materialien evtl. gar nicht beherrschen lernen. Immerhin verwendet die verkleinerte Übungskurve wenigstens psychologisch *gleichartige* Prozesse, was beim wiederholten Schreiben ein und desselben Wortes nicht zutrifft.

Wenn in dieser Arbeit die Bedeutung der Tätigkeitsübung entsprechend ihrem überwiegenden Einfluß auf die zu untersuchenden Gewohnheitshandlungen in den Vordergrund gestellt worden sind, so soll damit also nicht behauptet werden, daß derartige Prozesse die Gesamtheit der beim Lernen vorkommenden Vorgänge umschreiben und daß der andersartige Begriff des Komplexes, den wir eben charakterisiert haben, überflüssig geworden wäre.

V. Zusammenfassung.

Fassen wir die *Ergebnisse dieser Arbeit für den Assoziationsbegriff* und für die Stellung, die wir ihm daraufhin einräumen zu müssen glaubten, zusammen, so wäre etwa folgendes zu sagen:

Eine *Assoziation* (Gewohnheit) *stellt keine bewegende Kraft* dar, die beim Eintreten des einen Erlebnisses auf die Reproduktion des anderen gewöhnlich gefolgten Erlebnisses hindrängt, und zwar weder die „Assoziationen", die für Tätigkeitskomplexe, noch solche, die für Kenntniskomplexe maßgebend sind. Vielmehr muß eine — z. B. auf einem *Trieb* oder einem *willensmäßigen* Akt beruhende — *Tätigkeitsbereitschaft* hinzukommen, wenn eine Reproduktionstendenz einsetzen soll. (Solche Tätigkeitsbereitschaften sind häufig in gewissen Arten von Auffassungsvorgängen mit enthalten.) Von dem Vorliegen der Tätigkeitsbereitschaft hängt es ab, ob überhaupt eine Reproduktionstendenz eintritt oder nicht.

Als wesentlichste, das Eintreten der Reproduktionstendenz betreffende *Einzelergebnisse* wären zu nennen:

a) Im Falle des *Fehlens der Tätigkeitsbereitschaft* zum Reproduzieren (Rp_a, oder einer äquivalenten TB):[1])

1. Ausbleiben der Verzögerung heterogener Tätigkeiten und der intendierten Fehlreaktionen trotz hoher Wiederholungszahlen nach dem Auswendiglernen von Silbenreihen (Anordnung I, Zusammenfassung: I, S. 252), sowie nach unifinalen Tätigkeiten (Anord. II und III, Zsf.: I, S. 296).

[1]) *Lindworsky* warnt gelegentlich eines Berichtes (1921. Der Wille. II. Aufl. S. 217) über eine Arbeit *Schimikowskis*, die ich sachlich wohl als eine volle Bestätigung der hier vertretenen Theorie ansprechen darf, mit Recht vor einer zu starken Isolierung der einzelnen Faktoren und meint dann: „*Lewin* nennt einen hochbedeutsamen Faktor, aber keine den übrigen Bedingungen vorausgehende conditio sine qua non: die Zuwendung zu einer bestimmten Tätigkeit ist implizite, aber unbewußt in der Hebung des Komplexes enthalten." Demgegenüber ist zu sagen: Die TB zum Rp_a ist zwar keine „vorausgehende" Bedingung, sehr wohl aber solange als eine (gleichzeitige) Bedingung sine qua non anzusehen, als nicht nachgewiesen ist, daß die Assoziation als solche eine bewegende Kraft darstellt; sie ist daher auch z. B. als Ursache der „Hebung des Komplexes" mit in Ansatz zu bringen. (L.s Mißverständnis, daß die Bereitschaft zu einer bestimmten T_a m. A. n. der Vp *bewußt* sein oder gar von ihr bewußt veranlaßt sein müßte, ist wohl auf die Kürze meiner „vorläufigen Mitteilung" zurückzuführen.) Es liegt mir fern die dynamischen Beziehungen zu leugnen, denen gemäß eine Tätigkeitsbereitschaft unter der Mitwirkung bestimmter Komplexe in bestimmten Situationen entstehen kann (vgl. S. 96 und 80).

2. Ausbleiben der Beschleunigung homogener Tätigkeiten trotz hoher Wiederholungszahlen (Anord. II und III, Zsf.: I, S. 296).

3. Ausbleiben der Reproduktionstendenz bei relativ neutralen Tätigkeiten (Anord. I—III, Zsf.: S. 105).

4. Ausbleiben der normalen intend. Fehlreaktionen (Verzögerung) trotz starker geistiger Ermüdung (Versuchsreihe M, S. 102).

5. Ausbleiben der normalen Unbekanntheitserlebnisse (S. 113).

b) Im Falle des *Vorliegens der Tätigkeitsbereitschaft* zum Rp_a (oder einer äquivalenten TB):

1. Eintreten der intend. Fehlreaktionen oder starker Verzögerungen heterogener Tätigkeiten nach ganz wenigen Wiederholungen (Anord. IV, S. 69 f.).

2. Eintreten der Beschleunigung homogener Tätigkeiten (Anord. IV, Zsf.: S. 133).

3. Eintreten der intend. Fehlreaktion bei derselben Silbe, die beim Fehlen der TB zum Rp_a keinerlei Verzögerung mit sich gebracht hatte, ohne Einfügung neuer Wiederholungen (Anord. V, S. 79).

Für eine theoretische Bestimmung dessen, *was* für ein Reprodukt bei vorliegender Reproduktionstendenz zu erwarten ist, sowie für eine positive Ausgestaltung der bisher mit Hilfe des Assoziationsbegriffes bewältigten Probleme wäre folgendes zu berücksichtigen: Der Begriff der Assoziation faßt auf Grund seiner Beziehung zum Begriff der „Komplexbildung" einerseits und zu der Ausbreitungstendenz des Begriffs des „Gedächtnisses" andererseits — der zufolge unter diesen Begriff alle „Leistungen" gestellt werden, wo gewisse Nachwirkungen früherer Ereignisse auftreten, also bei „Erinnerung" sowohl wie bei „Gewohnheit" — Problemgebiete zusammen, die theoretisch wahrscheinlich wesentlich verschieden sind:

1. Jene „Komplexbildung", die die Wiedergabe gewisser „objektiver" Beziehungen gestattet und für die *Erinnerbarkeit* wesentlich ist. Sie spielt bei den hier vorliegenden Experimenten eine geringere Rolle und die Betonung ihrer Beziehung zur „Veränderung des Wissensbestandes" und den Problemen der Denkpsychologie sollte dieses Problemgebiet nur seiner allgemeinen Stellung nach ungefähr kennzeichnen.

2. Der Vorgang der *Tätigkeitskomplexion*. Er spielt bei Gewohnheitshandlungen eine wesentliche Rolle und kann bei „Ausführungsgewohnten" gewisse *Fehlhandlungen aus Gewohnheit* nach sich ziehen. Auch hier aber bildet die wiederholte Ausführung selbst nicht die Ursache (den Motor) des Geschehens und zwar weder bei der Reproduktion noch wahrscheinlich bei der Entstehung von Tätigkeitskomplexen. Unter den gebräuchlichen psychologischen Begriffen deckt ihn am ehesten der der *Übung*.

Versucht man, eine solche Aufspaltung des Assoziationsbegriffes durchzuführen, so ist man gezwungen, zunächst mit Begriffen zu operieren, die z. T. vager sind als der durch das Grundgesetz logisch formal relativ „exakt" definierte Begriff der Assoziation. Ein solcher Rückschritt in formaler Beziehung kann im Gange der

Erkenntnis sehr wohl einen Fortschritt bedeuten, da ja nicht die formale Exaktheit, sondern die Adäquatheit das grundlegende Ziel der Erkenntnis bildet. Es darf jedoch nicht übersehen werden, daß der Begriff der Übung in der Hauptsache ein bloßer „Leistungsbegriff" ist, der noch eine ganze Reihe psychologisch zum Teil recht heterogener Prozesse umfaßt. Eine Anzahl der dabei mitwirkenden Prozeßtypen ist hier genannt worden. Man wird auch bei diesen Problemen zu einer möglichst weitgehenden Verschärfung der Fragestellung vordringen müssen, deren Anbahnung auf dem Gedächtnisgebiet zweifellos ein historisches Verdienst der Assoziationstheorie bildet. Nur glaube ich, daß diese Durchbildung, wenn sie nicht in bloße Scheinexaktheit ausarten soll, vorerst mehr in einer allmählichen Sonderung verschiedener Probleme und Problemgebiete wird bestehen müssen, als in dem Zurückgreifen auf *einen* möglichst *alles* erklärenden Faktor, durch dessen Aufstellung als Erklärungsprinzip junge Wissenschaften häufig jene Einheit etwas gewaltsam konstruktiv aufzurichten versuchen, denen die fortgeschrittene Wissenschaft sich nur allmählich, aber darum um so stetiger nähert.

Über den *Geltungsbereich der erzielten Ergebnisse*[1]) sei kurz folgendes bemerkt: Die Wiederholungszahlen, die hier verwendet wurden, übersteigen nicht 300. Es bleibt daher naturgemäß formal möglich, daß die bei dem Assoziationsgesetz gemachten Einschränkungen nur für den hier untersuchten Bereich gelten, wenn schon die Art unserer Ergebnisse eine derartige Geltung auch für die höheren Wiederholungszahlen durchaus unwahrscheinlich macht. Immerhin sind bereits die vorliegenden Wiederholungszahlen derart, daß die Mehrzahl der bisherigen experimentellen Ergebnisse, die man durch das Assoziationsgesetz in der alten Form zu erklären pflegte, sich innerhalb dieses Bereiches halten. Hier aber entfällt jedenfalls die Möglichkeit einer solchen Erklärung, und auch darüber hinaus wird man sie nunmehr erst zulassen können, wenn ihre Gültigkeit dort positiv erwiesen ist.

---

[1]) Um Mißverständnissen vorzubeugen sei 1. darauf hingewiesen, daß die Kritik an dem Versuch der „*Messung der Willensstärke*" durch das „assoziative Äquivalent" keineswegs darauf ausgeht, die Gesetzlichkeit der willenspsychischen Vorgänge zu leugnen, die ja eine Voraussetzung bereits für die psychologische Fragestellung bildet. Auch der Gedanke einer dem Grade nach ordnenden oder quantitativ messenden Bestimmung auf dem Gebiete der Willenspsychologie — z. B. nach Art der Intelligenzalter — ist keineswegs von der Hand zu weisen. Nur wird man hier wohl von vornherein nicht *einen* quantitativen Faktor, sondern eine Vielheit von Faktoren zu unterscheiden haben, und es wird ferner für jedes Meßverfahren festzustellen sein, wie weit es sich um eine „allgemeine" Eigenschaft (Begabung) des Individuums und wie weit es sich bloß um ein bestimmtes Verhalten gegenüber einem bestimmten Gebiet handelt. 2. Für die Erzeugung relativ „intensiver" Willensakte im Sinne *Achs* läßt sich sein Verfahren in der Tat verwenden. (Mit Anordnung IV kann man *diesen* Zweck übrigens mit weniger Zeitaufwand erreichen.)

(*Eingegangen am 1. März 1922.*)

Bemerkungen zu einer „Grundfrage der Akustik und Tonpsychologie."

Von

Erich M. von Hornbostel.

In Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. 88, Abt. I, 53—55, 1921, berichtet *H. Lachmund* über eine Beobachtung am Schalllokalisationsapparat von *Ch. S. Myers*[1]). Diese Vorrichtung ermöglicht, die beiden Zweige einer vergabelten Leitung, durch die der Schall von der Quelle zu den beiden Ohren gelangt, in ihrer Länge gegeneinander zu verändern. Sie wurde so eingestellt, daß der Ton einer in einen wattierten Kasten eingeschlossenen *Stern*schen Flasche auf seiten der kürzeren Leitung, sagen wir rechts, gehört wurde. Die objektiven Schallstärken an beiden Ohren sind bei dieser Anordnung praktisch gleich; geringe individuelle Unterschiede der Hörschärfe des rechten und linken Ohrs wurden im Sukzessivvergleich festgestellt und durch eine Klemmschraube am einen Schlauch ausgeglichen. Diotisch wurde hierauf „natürlich nur *eine* Schallquelle gehört, die . . . nach rechts . . . vorn lokalisiert wurde. Gleichzeitig trat aber „etwas ganz Unerwartetes" auf: „Alle Beobachter gaben übereinstimmend an, daß sie jetzt auf *dem* Ohr, das nach der Seite der scheinbaren Schallquelle lag, den Ton viel lauter hörten, als auf dem andern Ohre." „Der Effekt war meistens so groß, daß ein Ausgleich durch Verengerung des betreffenden Hörschlauchs unmöglich war." Erklärung: „Die subjektive Lokalisation der Schallquelle reproduziert diejenigen Stärkeverhältnisse, die beim natürlichen Hören unter den entsprechenden Lokalisationsbedingungen verwirklicht sind." Analogie: Die Gedächtnisintensitäten entsprechen den sog. Gedächtnisfarben.

Beschreibung der Beobachtung, Erklärung, Analogie sind nicht leicht verständlich. Darum sind vielleicht einige Erläuterungen nicht unwillkommen, die die kurze aber inhaltsschwere Mitteilung *Lachmunds* der gebührenden Beachtung empfehlen wollen.

1. Zur Analogie. (Wir unterstellen Beobachtung und Erklärung als richtig.) Paradigma der „Gedächtnisfarben": Schnee im Schatten sieht aus wie Schnee im Schatten, nicht wie Schnee in der Sonne. (Was leidlich verständlich.) Jener schimmere durch ein Astloch in einer Bretterwand, dieser durch ein anderes Astloch daneben: davor sieht, wer auf die Wand schaut, einen hellen Schimmer im einen, einen weniger hellen im andern Loch; guckt er hinter die Wand, merkt er

[1]) Proc. Roy. Soc. A. **80**, 260—266. 1908.

warum. (Was leidlich verständlich.) Auf die Netzhäute jedoch des Gelehrten treffen in beiden Fällen Paare *gleicher* photometrischer Helligkeiten und Farben, erregen aus den Löchern tretend die Empfindungen „weiß" und „grau", direkt vom Schnee her aber die Empfindungen „weiß" und „weiß". (Was paradox, da gilt: gleiche Ursachen, gleiche Wirkungen.) Theorie im Sinne *Lachmunds*: Die Lokalisation des beschatteten Schnees „dort auf dem Boden" reproduziert die mit der Lokalisation des besonnten Schnees „auch dort auf dem Boden" verknüpfte wirkliche („periphere") Helligkeit „weiß" als scheinbare („zentrale") Helligkeit „auch weiß". So reproduziert im Versuch die (scheinbare) Schallrichtung „rechts vorn" die gewöhnlich mit ihr verknüpfte (nur) objektive Bedingung „rechts stärker", obwohl diese hier objektiv fehlt. Nicht analog bleibt immerhin, daß die Gedächtnisfarben unter künstlichen Bedingungen (Lochschirm) verschwinden, die Gedächtnisschallstärken überhaupt erst unter künstlichen Bedingungen (*Myers*apparat) auftreten. Dies führt zu folgenden Erwägungen:

2. Zur Erklärung. (Wir unterstellen die Beobachtung als richtig.) Beim natürlichen Hören bedingt die Lage des Kopfes zur Schallrichtung durch den Kopfschallschatten einen (kleinen) Stärkeunterschied, durch die verschiedene Länge der Schallwege einen (kleinen) Zeitunterschied der Erregungen des einen und andern Ohrs. Es ist nachgewiesen worden, daß nicht jener, sondern dieser die wahrgenommene Schallrichtung bestimmt. Keiner von beiden aber ist als solcher wahrnehmbar. Im Versuch wird der Stärkeunterschied auch objektiv ausgeschaltet. Prompt wird dieses Manko durch das Auftreten eines sonst nie wahrnehmbaren subjektiven (zentralen) Stärkeunterschieds nicht nur ausgeglichen, sondern so stark überkompensiert, daß nun selbst kein entgegengerichtetes objektives Intensitätsgefälle die aus den Tiefen des Unbewußten ganz unerwartet aufgetauchte Erscheinung zu bannen vermag.

Es ist wahrlich zu bescheiden, diese Entdeckung als einen Beitrag allein zu den Grundfragen der Akustik und Tonpsychologie zu bezeichnen. Sie trifft ins Zentrum der Grundfragen der Psychologie und eröffnet ungeahnte Perspektiven auch für die praktische Verwertung. Denn ein unterschwelliger Unterschied U, der in der Erfahrung regelmäßig mit einer Wahrnehmung W assoziiert ist, wird ohne weiteres grob überschwellig in der Reproduktion, indem W ohne die objektiven Bedingungen für U erzeugt wird.

Allgemeines Rezept: fügt man den objektiven Bedingungen einer Wahrnehmung W den für dieses W belanglosen und an sich nicht wahrnehmbaren Tatbestand X erst hinreichend oft zu, so genügt es, ihn dann wieder wegzulassen, um das bisher noch nie wahrgenommene X als Gedächtnisbild (richtiger wohl: Anschauungsbild) mit sinnlichster Deutlichkeit zu Bewußtsein zu bringen.

3. Zur Beobachtung. (Ohne Unterstellung.) Die Bedeutung des Gegenstandes entfachte begreiflicherweise den Wunsch, das Phänomen selbst kennen zu lernen, zumal es bei langjähriger Beschäftigung mit vielfach variierten Versuchen über Schallokalisation meinen Mitarbeitern und mir bisher entgangen war. Auch war mir die von *Lachmund* gegebene Beschreibung der Erscheinung nicht recht verständlich: daß diotisch nur *ein* Schall, z. B. rechts vorn, gehört wird, entspricht auch unserer Erfahrung unter den gewöhnlichen Versuchsbedingungen. Wie aber ist hiermit vereinbar, daß *zugleich auf jedem Ohr* ein Ton gehört wird? Also im ganzen 3 Töne an 3 verschiedenen Orten? Denn wenn ein Schall rechts vorn gehört wird, wird normalerweise auf den Ohren „natürlich" nichts gehört. So wenig, wie wenn ich etwas vor mir sehe, ich es zugleich in den Augen oder auf den Netzhäuten sehe.

Ein Versuch mit der *Lachmund*schen Anordnung brachte sofort die ersehnte Aufklärung. Der in einen engen Raum luftdicht eingeschlossene und daher sehr laute Schall ergibt interkranielle Lokalisation[1]). (Sie verschwindet sofort — und das Phänomen mit ihr — wenn man die Enden der Leitung aus den Ohren zieht und — gleich nahe — *vor* die Gehörgänge hält.) Der Schall hat dann ein sehr großes Volumen, erfüllt die ganze rechte Kopfhälfte, wandert, bei Änderung der Leitungslängen, im Kopf weiter nach rechts oder links — oder besser: das Zentrum der Tonmasse verschiebt sich. Klemmt man den Schlauch zwischen Quelle und Apparat allmählich zu, so wird der Schall leiser, sein Volumen schrumpft, der Ton zieht sich — in der durch den Weglängenunterschied bedingten Richtung — aus dem Schädel mehr und mehr zurück und ist schließlich, fast punktförmig, ganz draußen. Bei einer mittleren, aber immer noch ziemlich beträchtlichen Stärke hat man den Eindruck, als sei die Schallmasse auf der einen Seite im Kopf und in bestimmter Richtung vor dem Kopf ausgebreitet; auf der andern Seite hört man nichts, auch nicht im Kopf. Ist die Richtung stark seitlich oder schon ganz in der Ohrenachse, so kann man allenfalls den Eindruck auch so beschreiben: man höre *einen* Schall auf dem einen Ohr und zugleich außerhalb davor. Oder auch so: die Schallquelle sei nach der und der Richtung lokalisiert und der Ton auf dem Ohr ihrer Seite laut. Aber wer die Erscheinung nicht schon kennt, wird durch diese Ausdrucksweise leicht zu falschen Vorstellungen geführt.

Als gesichertes Ergebnis darf man wohl den allgemein — für intra- wie extrakranielle Lokalisation — gültigen Satz buchen: an den Raumstellen, wo ein Schall gehört wird, erscheint er stärker, als an den Raumstellen, wo er nicht gehört wird.

[1]) So auch bei *Wilson* und *Myers*, Journ. of Psychol. **2**, 364 f. 1908.

(Eingegangen am 23. Februar 1922.)

Kleine Mitteilungen.

Aus dem Psychologischen Institut der Universität Gießen.

(Mit 5 Textabbildungen.)

1. Eine Tiefentäuschung.

Aus einem Karton von etwa 0,2—0,5 mm Dicke stanzten wir ein Scheibchen von ca. 12 mm Durchmesser aus, das am Rande eine geringe Aufbiegung zeigte. Man verklebt dann die Rückseite des entstandenen Loches mit transparentem Papier und setzt das Scheibchen umgekehrt, d. h. die Aufbiegung nach außen, in die Öffnung ein. Betrachtet man nun den Karton — die überklebte Seite dem Fenster zugekehrt — gegen das Licht, so kann man eine Stellung finden, in der das Scheibchen die Öffnung vollkommen verdeckt, der Karton also gänzlich unverletzt aussieht. Bewegt man ihn aber langsam derart, daß eine Senkrechte zur Kartonebene den Mantel eines Kegels beschreibt (so daß sukzessiv verschiedene Stellen der hellen Kreisperipherie sichtbar werden), so scheint *plötzlich* das Scheibchen in einer Entfernung von schätzungsweise 0,5—1,5 cm vor ihr „fast wie ein Schatten zu schweben" oder „die vordere Grundfläche eines über dem Loch als hinterer Grundfläche sich drehenden Zylinders zu bilden"; das gleiche Phänomen läßt sich auch durch Bewegungen des Kopfes hervorrufen. Im Dunkelzimmer beobachtet in der Weise, daß der Karton eine Öffnung, die Tageslicht hereinläßt, eben verdeckt, zeigte sich das Phänomen in *verstärktem* Maße. Dabei ruhte der Karton, der Kopf wurde bewegt. Von Wahrnehmbarkeit der Aufwerfung des Scheibchenrandes und Erkennbarkeit der Struktur des Papieres kann hierbei natürlich keine Rede sein. Anscheinend ist eine Vergrößerung der Kartonfläche für die Verstärkung des Phänomens förderlich. Das Phänomen fällt aus: einmal, wenn das Scheibchen ohne jene geringe nach außen gehende Randdeformation eingefügt wurde, dann auch, wenn zwischen Scheibchen- und Lochrand ein Abstand von 0,1 mm und mehr gelassen war, so daß bei frontaler Ansicht ein sichtbarer Ring gebildet wurde. Wesentlich für das Zustandekommen der Erscheinung ist ein geringes Hervortreten des Scheibchenrandes vor die Kartonoberfläche um 0,1—0,2 mm; so kann das Licht nur seitlich herausdringen und also bei schiefer Lage nur stets ein Teil der Kreisperipherie sichtbar werden. Dann konstituiert sich bei der Bewegung durch die sukzessive Darbietung der

Kreisperipherieteile die Peripherie als Ganzes, und zwar entweder als dem hellen Vollkreis des dahinterliegenden Grundes angehörend oder als Mantel des Zylinders, der sich dann kautschukartig mitbewegt; gewissermaßen als statisches Moment resultiert die *voll gesehene Scheibe* in beträchtlicher Entfernung vor der Kartonebene. Noch eine Abänderung des Versuches ist erwähnenswert: Macht man Teile des Zwischenraumes zwischen Scheibchen und Lochrand für Licht undurchdringlich, etwa durch dahintergeklebtes schwarzes Papier, so geht bei nicht zu großer Breite dieser (abwechselnden) Unterbrechungen der Tiefeneindruck im Betrag zurück und die unterbrochenen Stellen scheinen gleichsam wie Bügel den hinteren Grund und das vordere Scheibchen zu halten. *A. Ackermann — L. Hartmann.*

2. Über die Energie der Konturen.

Das Dominieren der Konturen bei binokularer Farbenmischung erläutert *Hering* unter anderem durch folgenden Versuch. Ein Feld wie das der Abb. 1 wird mit gekreuzten Gesichtslinien betrachtet; man sieht dann links (binokular) weiß, rechts (binokular) schwarz, in der Mitte einen Streifen, der aus der Mischung je eines weißen (rechtes Auge) und schwarzen (linkes Auge) unikularen Bildes entsteht. Der Mittelstreifen (MS) besitzt eine Farbe, die zwischen Schwarz und Weiß liegt, ist aber nicht homogen, sondern an seinem rechten Ende weiß, am linken schwarz[1]). Die Figur bildet sich jetzt binokular so ab, daß die Grenze für das linke Auge ein Stück nach links, für das rechte ein Stück nach rechts verschoben ist, so daß der Grenzlinie im linken Auge ein homogenes weißes Feld im rechten entspricht, der Grenzlinie im rechten Auge ein homogenes schwarzes Feld im linken[2]). Der Ausfall des Versuches beweist, daß beim Zusammenwirken der beiden Augen konturierte Gebiete vor konturenlosen das Übergewicht haben.

Abb. 1.

Hering modifiziert den Versuch auch so, daß er den Farbunterschied der beiden Felder verkleinert, also statt Schwarz und Weiß zwei verschieden helle Grau aneinanderstoßen läßt[3]).

Nach der *Köhler*schen Theorie ist nun jede solche Grenze durch einen Potentialsprung ausgezeichnet; dieser ist abhängig von „der Abweichung der aneinandergrenzenden Farbreaktionen voneinander“[4]). Führt man demgemäß die Prävalenz der Grenzkontur auf solchen

[1]) Vgl. *E. Hering*, Grundzüge der Lehre vom Lichtsinn, Berlin 1920, S. 225ff. und Abb. 54, 55 auf S. 227.

[2]) Vgl. a. *Hering* a. a. O. Abb. 53a.

[3]) Vgl. *Herings* Abb. 56, 57.

[4]) *W. Köhler*, Die physischen Gestalten, Braunschweig 1920, S. 211ff.

Potentialsprung zurück, so muß man schließen, daß auch *ihre* Wirkung mit der Verschiedenheit der beiden aneinandergrenzenden Farbfelder steigen muß.

Hierüber habe ich einige Versuche angestellt, zu denen ich Kartons von der Größe 15 × 23 qcm benutzte. Nr. I: Halb Schwarz, halb Weiß; Nr. II: Halb helles, halb dunkles Grau (Grau Nr. 17 und 39 aus einer 50stufigen *Zimmermann*schen Skala). Vergleicht man die MS. von I und II, indem man schnell zwischen Betrachtung von I und II wechselt, so bemerkt man sofort, daß in II der ganze MS. viel homogener ist als in I. Schon *Hering* beschreibt, daß allgemein in diesen Versuchen der MS. bei längerer Betrachtung eine „mehr gleichartige graue Farbe" annimmt[1]). In Fall I muß man aber sehr lange beobachten, ehe der MS. gänzlich homogen wird, während in II schon nach kurzer Zeit (manchmal sogar schon beim ersten Hinschauen) der ganze MS. einheitlich erscheint. Aber auch solange das noch nicht der Fall ist, ist die Schattierung des MS. in I und II verschieden. Fragt man sich, wie breit der helle (weiße bzw. hellgraue) Streifen am rechten Rande des MS. ist, so bemerkt man, daß er in I eine deutlich größere Ausdehnung besitzt als in II.

Da Weiß (wie Schwarz) in mancher Hinsicht aus der Graureihe herausfällt, konnte auch dieser Vorteil des Weiß mit dieser seiner Sonderstellung zu tun haben. Um diesen Faktor auszuschließen, fügte ich Karton Nr. III hinzu, der halb mit Weiß, halb mit Grau Nr. 17 bezogen war, und verglich jetzt I und III. Der MS. hat jetzt beide Male am rechten Rand einen weißen Streifen, aber dieser Streifen ist in I breiter und reiner als in III.

Ich ersetzte nun den Sukzessivvergleich durch Simultanvergleich, indem ich Karton IV herstellte (vgl. Abb. 2). Die linke Hälfte ist wieder weiß, die rechte halb schwarz, halb hellgrau (Nr. 17), außerdem wird der ganze Karton von einem ca. 2 cm breiten blauen Streifen (Z) der Länge nach geteilt, so daß 4 Felder entstehen, A und C weiß, B schwarz, D hellgrau. Kreuze ich jetzt die Blicklinien, indem ich einen vor der Mitte des blauen Streifens gelegenen Punkt fixiere, so erscheinen zwei, durch den blauen Streifen getrennte MS., der obere aus Weiß und Schwarz, der untere aus Weiß und Hellgrau gemischt. Hier kann man nun in aller Ruhe die größere Ausgeprägtheit und Reinheit des weißen Randes im oberen MS. beobachten. Die Schwankungen, die dabei auftreten, verdecken diese Erscheinung keineswegs.

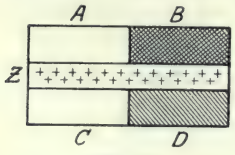


Abb. 2.

[1]) a. a. O. S. 228.

Denkt man daran, daß das Weiß sich oben gegen das extrem verschiedene Schwarz, unten gegen das ihm viel ähnlichere Hellgrau durchsetzen muß, so erhält dies Phänomen etwas Paradoxes. Es erklärt sich sofort, wenn die *Wirksamkeit* der Kontur von der Farbverschiedenheit der beiden Grenzfelder abhängt.

Möchte man umgekehrt (freilich ganz entgegen dem Sinne *Herings*) denken, das Schwarz setze darum dem Weiß ein Minimum von Widerstand entgegen, weil ihm ein Minimum von Reiz, also von Erregung entspräche, dann mache man folgende Versuche: Man fertige Karton Nr. V mit 4 Feldern und Trennungsstreifen wie IV, und zwar *A* und C blau, *B* gelb, *D* schwarz, *Z* weiß. Jetzt ist wieder oben der rechte blaue Rand des MS. breiter und intensiver blau als unten; oben ist aber jetzt Blau mit Gelb unten, mit Schwarz im Wettstreit. Dieser Versuch ist sogar besonders eindringlich. Und Karton VI: *A* und *C* gelb, *B* blau, *D* gelblich rot, *Z* weiß. Der rechte Rand des MS. ist jetzt gelb und wieder oben, an der Grenze gegen das stärker verschiedene Feld, stärker ausgeprägt als unten.

Noch ein Wort über den Trennungsstreifen *Z*. Stellt man die Versuche IV—VI ohne *Z* an, so wird der Unterschied zwischen oberem und unterem MS. sehr viel kleiner, oder er verschwindet ganz. Die ganze rechte Hälfte des Kartons steht dann, als Gegenstück, zu der objektiv homogenen linken in so starkem Gestaltzusammenhang, daß sich im MS. die obere und untere Hälfte stark aneinander angleichen. *Koffka.*

3. Die Prävalenz der Figur.

Ich gehe aus von der Unterscheidung von Figur und Grund (s. mein Referat über das Buch von *Rubin*, diese Zeitschr. 1, 186ff.). Schon *Rubin* lehrt: Der Grund ist weniger eindringlich als die Figur. Ich frage: Läßt sich zu dieser deskriptiven Angabe ein funktionaler Tatbestand herstellen? Es lag nahe, an binokularen Wettstreit zu denken, und damit habe ich auch herumexperimentiert und will hier kurz von einem besonders deutlichen Versuch berichten. Auf der einen Seite eines Spiegelstereoskops, sagen wir links, biete ich die Abb. 3, die mit *b* bezeichneten Stücke sind blau, die mit *g* bezeichneten gelb gefärbt. Diese Figur ist „mehrdeutig", man kann, außer anderem, ein gelbes Kreuz auf blauem oder ein blaues Kreuz auf gelbem Grund sehen. Rechts biete ich die Abb. 4 in blauer Farbe, deren Umriß mit dem von Abb. 3 kongruent ist, so, daß sich beide Figuren vollkommen decken:

Abb. 3.

Abb. 4.

Wo links blau ist, wird blau mit blau, wo links gelb ist, blau mit gelb zur Mischung geboten. Im allgemeinen tritt aber keine (völlige) Mischung ein, sondern die rechte, konturierte Seite prävaliert. Ich kann dementsprechend sehen: a) gelbes Kreuz auf blauem Grund; b) blaues Kreuz auf gelbem. Im Fall a) steht „Figur"-Gelb links gegen Blau rechts, im Fall b) „Grund"-Gelb. Verstärkt man nun die Wirksamkeit der rechten Seite, durch leichtes Wackeln oder durch Anbringung einer Marke im Feld, so hat das im Fall b) eine sehr starke Wirkung; der gelbe Grund verschwindet ganz leicht, er wird blaß, grau, schließlich blau, und damit ist auch die Figur verschwunden; es ist nur noch Blau auf Blau zu sehen. Im Fall a) dagegen bleibt die gleiche Bewegung der rechten Seite noch völlig wirkungslos. Das Figur-Gelb ist erst durch viel energischere Maßnahmen zu verdrängen. Dasselbe Feld hat also im binokularen Wettstreit eine ganz andere Kraft, je nachdem, ob es als Figur oder als Grund auftritt. *Koffka.*

4. Über den Linkeschen Kreisbogenversuch.

Zum Beweis des assimilativen Charakters unserer Wahrnehmungen hat *Linke* einen bekannten, gut ausgedachten Versuch angegeben[1]): „Wir exponieren (sc. im Stroboskop) 4 gleichgroße Halbkreise, deren konkave Seite nach oben gerichtet ist; innerhalb jeder Figur, die Peripherie berührend, ist ein Punkt, d. h. ein kleiner schwarzer Vollkreis gezeichnet: Der erste links, der dritte rechts oben am Rande, die beiden anderen unten in der Mitte. Es entsteht sehr deutlich der Eindruck der rollenden Bewegung einer ‚Kugel' auf der Peripherie, die als eine Art Rinne erscheint. Exponiert man dagegen die Punkte ohne die Rinne, so wird von dem Rollen nichts mehr gesehen: Der Punkt hüpft aus einer Lage in die andere." Für *Linke* war dieser Versuch ein Beispiel dafür, daß frühere Erfahrungen ergänzend und umgestaltend auf die gegenwärtigen Eindrücke wirken, indem sie mit ihnen zu simultanen Gebilden verschmelzen[2]). „Daß die Bewegung entlang der Peripherie auf Erfahrung beruht, ist damit freilich noch nicht bewiesen, viel wahrscheinlicher ist, daß der Bogen, von aller Erfahrung abgesehen, die Bewegung modifiziert, wie man durch etwas veränderte Versuche leicht

[1]) Die stroboskopischen Täuschungen und das Problem des Sehens von Bewegungen. Psychol. Stud. **3**, 523/24. 1907.

[2]) In seinem Buch: Grundfragen der Wahrnehmungslehre, München 1918, vertritt *Linke* eine andere Theorie der Assimilation, dagegen wird in der letzten Auflage von *Wundts* Physiologischer Psychologie II^6, S. 618/19 der *Linke*sche Versuch als Paradigma für die Assimiliation im obigen Sinne aufgeführt. *Wundt* beginnt die Schilderung des Versuchs mit folgendem Satz: „Ähnlich kann ein Bewegungsbild gänzlich verändert erscheinen, obgleich das dargebotene Objekt das nämliche geblieben ist, wenn durch eine veränderte Umgebung abweichende Assimilationen geweckt werden."

nachweisen könnte." Auf Grund dieser Ansicht, die ich 1919 in einem, in den Naturwissenschaften erschienenen Artikel zum Ausdruck brachte[1]), habe ich kürzlich das entscheidende Experiment ausgeführt: Der *Linke*sche Stroboskopstreifen wird einfach auf den Kopf gestellt, so daß die Halbkreise ihre konkave Seite nach *unten* kehren und der Punkt sich auf der Unterseite der Bögen befindet. Auch jetzt bleibt der Punkt während seiner Bewegung am Bogen haften und springt nicht etwa in der Sehne von der einen zur anderen Lage. Er rollt also auf der Innenseite eines „Gewölbes" auf und ab, was jeder Erfahrung widerspricht.

Sehr eingehend hat *Wittmann* mit der gleichen Figur experimentiert. Daß er den oben besprochenen Versuch auch schon ausgeführt hat, läßt sich aus seiner Veröffentlichung erschließen, wenn es dort auch nicht ausdrücklich gesagt ist[2]). Auf meine Anfrage hat mir Kollege *Wittmann* aber meine Vermutung bestätigt und mir ein aus dem Jahre 1916/1917 stammendes, aus dem ersten MS. seines Buches vor der Veröffentlichung herausgeschnittenes MS. geschickt, in dem sich eine ausführliche Schilderung der von *Wittmann* (schon 1913) ausgeführten Versuche findet[3]).

Wittmann hat auf den Abdruck dieser Versuche in seinem Buch augenscheinlich darum kein Gewicht gelegt, weil er auf andere Weise die *Wundt-Linke*sche Assoziationstheorie widerlegt sah: Fand er doch, daß der von *Linke* betonte Unterschied der Bewegungskurve in den zwei Konstellationen mit und ohne Halbkreise gar nicht besteht[4]), daß statt dessen die Phänomene sehr stark von der Umdrehungsgeschwindigkeit des Stroboskops abhängen. Es würden die Kreisbögen darum keinen *assimilativen* Einfluß auf die Bewegungskurve ausüben, weil sie *überhaupt* keinen Einfluß auf sie besitzen.

Die Beobachtung an meinem nicht sehr vollkommenen Stroboskop konnte diese Behauptung aber nicht vollkommen bestätigen, freilich wich sie auch von den Angaben *Linkes* ab. Der Hauptunterschied zwischen der Punktbewegung mit und ohne Kreisbogen, der besonders bei längerer Beobachtung zutage trat, war der folgende: Die Form der Bewegungskurve war im ersten Fall ungleich klarer gegeben als im zweiten. In diesem sah man eine Bewegung, die sicher nicht scharf im Zickzack ging, aber auch nicht in so schönen Halbkreisen verlief wie die erste, deren Form genau zu bestimmen mir aber unmöglich war.

---

[1]) Die Naturwiss., 7. Jahrg. 1919, S. 604.

[2]) *J. Wittmann*, Über das Sehen von Scheinbewegungen und Scheinkörpern, Leipzig 1921, S. 21f. u. 78ff.

[3]) Siehe die nächste Mitteilung.

[4]) Vgl. bes. a. a. O. S. 79 und die folgende Mitteilung.

Immerhin ist die theoretische Sachlage jetzt recht verwickelt geworden. Zu allem anderen erhebt sich noch die Frage, warum denn die Punkte in der Konstellation ohne Kreisbögen nicht einfach geradlinige Bewegungen ausführen.

Ich suchte die Schwierigkeit dadurch zu klären, daß ich Bedingungen herstellte, unter denen das Phänomen wirklich so auftritt, wie es *Linke* beschrieben hat: Ohne Kreisbögen geradlinige Bewegung, mit ihnen bogenförmige. Die erste Bedingung ist sehr leicht zu verwirklichen, indem man überhaupt nur 2 Phasen bietet und den Versuch dann abbricht, also statt mit dem Stroboskop mit dem *Schumann*schen Tachistoskop arbeitet. Exponiere ich sukzessive einen Punkt in den 2 Lagen *a* und *b*, so sehe ich ihn, wenn die für den guten Bewegungseindruck nötigen Bedingungen erfüllt sind, geradlinig von *a* nach *b* gehen. Wie bewegt sich aber der in den gleichen Lagen *a* und *b* dargebotene Punkt, wenn jeweils noch 2 kongruente in beiden Expositionen in identischer Lage befindliche Halbkreise mitgezeigt werden?

Über diese Versuche will ich kurz berichten. Ich fertigte mir weiße Halbringe vom inneren Durchmesser 6,2 cm in 3 Breiten an, und zwar 3 mm, 7 mm und 13 mm breit, und benutzte als Punkte kleine weiße Scheiben von 13 mm und 6 mm Durchmesser. Das Tachistoskop war so eingestellt, daß entweder die beiden Expositionen ($e_1 = e_2$) 24°, die Pause (p) 12° betrug, oder umgekehrt $e_1 = e_2 = 12°$, $p = 24°$ war. Variiert wurde die mit der Fünftelsekundenuhr gemessene Umdrehungsgeschwindigkeit (U = Zeit einer Umdrehung). Die Zeiten für e und p sind dann sofort zu berechnen. Es sind $12° = \frac{U}{30}$ sec., $24° = \frac{U}{15}$ sec.

Ich begann mit folgender Anordnung: Punkt *a* am unteren Ende des einen, nach unten offenen Halbkreises; Punkt *b* zwischen dem höchsten Punkt und dem *anderen* unteren Ende des anderen (vgl. Abb. 5); benutzt wurden die großen Punkte, der geradlinige Abstand von Punkt zu Punkt (s) (gemessen von Mittelpunkt zu Mittelpunkt) betrug 3,7 cm; die Bögen hatten eine Breite von 3 mm, $U = 1{,}4$ *sec.*, $e_1 = e_2 = 94\,\sigma$, $p = 47\,\sigma$. Ich war bei der Beobachtung auf den Punkt eingestellt und sah ihn sich in der *Sehne*, also geradlinig, bewegen; als ich aber meine Aufmerksamkeit dem Bogen zuwandte, trat eine plötzliche Änderung ein, der Punkt flog auf der Kreisperipherie entlang. Es ist ganz leicht, die eine oder die andere Bewegung zu sehen, je nachdem, ob man den Punkt oder den

Abb. 5.

Bogen beachtet. Um diesen auffälliger zu machen, ersetzte ich die schmalen Halbkreise durch die breiteren und zum Schlusse durch die breitesten und erzielte dadurch eine Begünstigung der Bogenbewegung. Das Kleben des Punktes am Bogen ist ganz deutlich, der Unterschied der zwei Bewegungsformen, Sehnenbewegung (SB) und Bogenbewegung (BB), genau so, wie wenn man eine wirkliche geradlinige mit einer wirklichen kreisförmigen Bewegung vergleicht.

Ich vertauschte nun Exposition *a* und *b*, indem ich das Rad anders herum rotieren ließ; jetzt erscheint also zuerst der in halber Höhe gelegene Punkt, zu zweit der am jenseitigen Fußpunkt befindliche. In dieser Anordnung ist die BB noch stärker, sie ist jetzt vor der SB bevorzugt; man sieht *zunächst* den Punkt am Kreis entlanglaufen, und erst ausdrückliche Beachtung des Punktes ändert diese Kurve. Es tritt jetzt aber nicht mehr geradlinige SB ein, sondern die Bewegungsbahn ist jetzt, wenn auch schwach, nach der entgegengesetzten Seite gekrümmt.

Ich veränderte nun den Abstand *s*, indem ich den am Fußpunkt des Halbkreises gelegenen Punkt dort beließ und den anderen verschob. Liegen beide Punkte genau symmetrisch auf den Endpunkten eines Durchmessers, so ist *stets* reine SB gegeben, auch wenn die kleinen Punkte mit den breitesten Bögen kombiniert werden[1]). Dagegen ist bei $s = 4{,}4$ cm noch gute BB zu sehen. Zwischen diesen beiden Stellen tritt nun etwas Neues auf: $s = 4{,}6$ cm: Der Punkt bleibt nur in der ersten Hälfte der Bahn bis zum Höhepunkt auf dem Bogen und fliegt dann in flacherer Kurve in seine Endlage. $s = 5{,}4$ cm: Der Punkt bleibt überhaupt nicht mehr auf dem Bogen, macht aber, außer der jetzt bevorzugten SB, eine schwach gekrümmte, nach unten offene Bewegung. Dieselbe Bewegung trat schon bei $s = 4{,}6$ cm auf, als wieder wie im Anfang der Fußpunkt zuerst, der höher gelegene zu zweit geboten wurde, was deutlich beweist, daß diese Konstellation für BB ungünstiger ist als die umgekehrte.

Variation von *U* hat die eindeutige Wirkung, daß großes *U* die BB, kleines die SB begünstigt, bei genügend schneller Rotation des Rades sieht man stets nur SB.

Zur Kontrolle bot ich die Halbkreise auch in der *Linkes* Versuchen entsprechenden Lage, also um 180° gedreht, dies ergab aber nichts Neues. Auch die Punkte allein, ohne Halbkreise, habe ich exponiert. Sie bewegten sich stets geradlinig, doch liegt das Gebiet der optimalen *U* für diese Konstellation etwas anders als für die mit den Bögen. Z. B. war, als ich nach dem ersten Versuch. $U = 1{,}4$ sec.

[1]) Der Durchmesser ist eine im Halkbreis stark ausgezeichnete Richtung.

(s. oben) die Bögen entfernte, die Bewegung gegen das Simultanstadium hin verschlechtert. Bei den großen Umdrehungszeiten, bei denen besonders gute BB eintrat, war aber auch die Bewegung des isolierten Punktes optimal.

Ich stelle die Hauptversuche in einer Tabelle zusammen:

s (cm)	$e_1 = e_2(\sigma)$	$p(\sigma)$	Bogen Breite mm	Punkt Durchmesser mm	Phänomen
↖ 3,7	94	47	3	13	Zunächst SB, dann je nach der Richtung der Aufmerksamkeit SB oder BB.
↖ 3,7	94	47	7	13	Nach Belieben SB oder BB.
↖ 3,7	67	133	7	13	Dasselbe. Das Kleben des Punkts am Bogen besonders deutlich.
↘ 3,7	80	161	7	13	BB noch deutlicher und bevorzugt. SB auch möglich, aber nicht mehr ganz gerade, sondern schwach nach der entgegengesetzten Seite ausgebogen.
↘ 4,4	86	173	7	13	Immer noch die BB sehr natürlich.
↘ 4,6	100	200	7	13	SB gut. Bei der BB bleibt der Punkt auf der zweiten Hälfte der Bahn nicht am Halbkreis, sondern macht eine flachere Kurve.
↘ 4,6	70	140	7	13	Fast nur noch SB. Ansatz zur BB, aber so, daß unsymmetrische Kurve, die von Anfang an unterhalb des Kreisbogens bleibt.
↖ 4,6	133 100	266 200	7	13	Fast nur noch SB. Wenn Halbkreis stark beachtet, ganz schwach gekrümmte, nach unten offene BB. Bei kleinerm e u. p nur SB.
← → 5,0	beliebig		7	13	Nur SB.
↘ 3,8	86	173	13	13	Hier die natürliche Bewegung die BB; kolossal deutlich.
↖ 3,8	86	173	13	13	Nicht viel anders.
↘ 4,7*	83	166	13	13	Bleibt nicht auf dem Kreis, macht außer SB wenig nach unten konkave BB. Auch bei anderen U nicht besser.
↘ 4,5	86 110	173 220	13	6	Sehr gute BB.
↘ 5,4	86 110	173 220	13	6	Bleibt nicht mehr auf dem Halbkreis, macht aber außer der einfachen SB noch eine flache, nach unten konkave BB.
↘ 5,4	54	107	13	6	Nur ganz glatte SB.
↘ 5,1*	93	186	13	6	Bleibt ganz auf dem Halbkreis. SB entgegengesetzt gekrümmt.
← → 5,6	beliebig		13	6	Nur SB.

(Der Pfeil unter s deutet die Richtung der Bewegung, vom Fußpunkt aus oder zum Fußpunkt hin, an.)

In den beiden mit * bezeichneten Punkten berühren die Punkte dieselben Stellen der Bögen.

Man erkennt in der Tabelle deutlich alle bisher mitgeteilten Ergebnisse, besonders auch den Einfluß der *U*. Ferner sieht man, daß der kleine Punkt stärker vom Bogen angezogen wird als der große, und auch das *Korte*sche Abstand-Zeit-Gesetz findet sich durchweg bestätigt.

Unsere Versuche beweisen, *daß die Bögen einen direkten, von der Erfahrung unabhängigen, Einfluß auf die Bewegungskurve ausüben*, der quantitativ abstufbar ist durch Veränderung von *s*, *U*, der Bewegungsrichtung, je nachdem, ob sie von einem ausgezeichneten Punkt ausgeht oder in ihm endet, und den Ausmaßen der Punkte und Bögen. Die Wirkung der Bögen erstreckt sich nicht nur auf die BB, sondern unter Umständen, im entgegengesetzten Sinne auch auf die SB.

Wir haben jetzt auch einen Anhalt, die oben aufgeworfene Frage zu beantworten, warum in den *Wittmann*schen Versuchen (und auch in unseren eigenen stroboskopischen) die ohne Kreisbögen gebotenen Punkte sich nicht geradlinig bewegten. Wir brauchen dazu nur *Wittmanns* und unsere Versuchsbedingungen zu vergleichen. Dann ergeben sich 2 Unterschiede: 1. während bei uns für jede Bewegung nur 2 Phasen geboten wurden, bestand bei *Wittmann* schon jedes einheitlich, nach rechts oder links gerichtete, Stück der Gesamtbewegung aus deren drei: den 2 Punkten an den beiden Halbkreisenden und dem in der Mitte dazwischen gelegenen; 2. während bei uns jeder Versuch mit einer einzigen Darbietung der 2 Phasen abgeschlossen war, also stets nur eine einheitlich gerichtete Bewegung für ganz kurze Zeit gesehen wurde, schloß sich bei *Wittmann* unmittelbar an die eine Bewegung die entgegengesetzt gerichtete, an diese wieder die erste und so fort; *Wittmann* beobachtete also einen sich periodisch wiederholenden Vorgang. Daß der erste Unterschied der Bedingungen von Einfluß auf den Unterschied der Phänomene war, ist sehr wahrscheinlich, wenn auch eigene Versuche über die Bewegungskurve eines in drei, nicht auf einer Geraden befindlichen, Lagen exponierten Punktes noch ausstehen. Daß der zweite Unterschied der Bedingungen für die BB der isolierten Punkte verantwortlich ist, das unterliegt überhaupt keinem Zweifel nach den Beobachtungen *Benussis* an haptischen Scheinbewegungen. Periodisch wiederkehrende Vorgänge in der Reizkonfiguration führen zu einem periodisch-stationären psychophysischen Geschehen, das der Tendenz zur Prägnanz der Gestalt unterworfen ist[1]). Im periodischen Geschehen kann sich eine so schlechte Bewegung, wie es die hin- und hergehende Zickzackbewegung wäre, nicht erhalten, sie muß durch die „bessere" bogenförmige ersetzt werden. *Koffka.*

[1]) Vgl. *W. Köhler*, Die physischen Gestalten, S. 259ff.

(*Eingegangen am 13. Februar 1922.*)

Aus dem Psychologischen Seminar der Universität Kiel.

Über den Linkeschen Kreisbogenversuch.

Dieser Versuch ist von *Linke* unter zu engen Grenzen angestellt, so daß die von ihm geschilderte Erscheinung[1]) nur als *eine* aus einer Reihe verschiedenster Bewegungserscheinungen anzusehen ist; eine solche erhält man bei Beibehaltung der optischen Bildanordnung durch kontinuierliches Verkürzen der Intervallzeit zwischen 2 Phasen. Dasselbe trifft für den *Linke*schen Gegenversuch ohne Halbkreise zu. Nicht nur sah ich bei meiner Versuchsanordnung nicht das von *Linke* in diesem Fall beschriebene Hüpfen aus einer Lage in die andere, sondern im wesentlich stimmten die mit beiden Versuchanordnungen (also mit und ohne Halbkreis) lediglich durch Verkürzung der Intervallzeit zu erzielenden mannigfaltigen Bewegungserscheinungen miteinander überein. Eine Tatsache, die beweist, daß nicht der Halbkreis ohne weiteres durch seine assimilative Wirkung den Eindruck der Bewegung bewirkt; dies geht aber ganz evident hervor aus dem Folgenden. Während *Linke* und *Wundt* nur von dem Fall sprechen, in dem die konkave Seite des Halbkreises nach oben gerichtet ist, sind auf meiner Scheibe[2]) gleichzeitig noch die 3 weiteren Fälle zu beobachten, in denen dieselbe Bildanordnung um je 90° gedreht erscheint; so daß man folgende Punkt-Halbkreisanordnungen zugleich sieht: I ◡, II ◖, III ◠, IV ◗. Die Bewegung im Falle I erinnert an aus der Erfahrung bekannte Bewegungsmöglichkeiten; weniger schon die Bewegungen der Fälle II und IV; hier wäre die natürliche Bewegung die in vertikaler Richtung; am wenigsten verträglich mit unseren Erfahrungen erscheint Fall III. Und doch wird auch hier ebenso lebhaft wie in den 3 übrigen Fällen bei einer bestimmten Intervallzeit Bewegung des schwarzen Punktes auf dem Kreisbogen entlang gesehen. Allerdings bei einer ganz bestimmten Intervallzeit; denn die 4 Bewegungserscheinungen, die gleichzeitig auf der Scheibe gesehen werden, sind bei denselben Intervallzeiten durchaus nicht die gleichen, eine Tatsache, die fast durchweg auch bei den anderen Versuchsanordnungen auf dieser stroboskopischen Scheibe zu konstatieren war.

Die Erscheinungen, welche 3 voneinander gänzlich unabhängige Beobachter sahen, stimmten in den wesentlichen Punkten überein; kurz zusammengefaßt sahen sie folgendes:

1. Versuch:

Bei 0,5 Sek. Intervallzeit wird eine auf den Kreisbogen sich kontinuierlich bewegende (rollende?) Kugel gesehen. Dies ist der *Linke*sche Fall. Bei abnehmen-

---

[1]) Siehe das Zitat aus *Linke* am Anfang der vorigen Mitteilung.

[2]) Vgl. mein Buch: „Über das Sehen von Scheinbewegungen usw." S. 9f. und 78f. Leipzig 1921.

der Intervallzeit (0,3 Sek.) geht die Kreisbewegung in eine Winkelbewegung über; bei der mittleren, tiefsten Phase bildete sich ein Winkel aus, dessen Schenkel anfangs nach dem Kreisbogen durchgebogen erscheinen.

Bei kürzerer Intervallzeit (0,225 Sek.) war diese Winkelbewegung sehr ausgeprägt; die Schenkel geradlinig. Bei noch mehr verkürzter Intervallzeit (0,17 bis 0,12 Sek.) wird eine gänzlich neue Bewegung gesehen; fast dauernd wird nunmehr der tiefere Punkt (Phase 2 und 4) gesehen; anfangs wackelt er etwas hin und her, bald aber wird er ruhend gesehen; dabei erweckt er den Eindruck, als rotiere er um sich selbst. Der Punkt 1 rotiert direkt, ohne nach 2 zu gehen, nach 3 und zurück. Je nach der verschiedenen Wahl des Fixationspunktes und der Art der Auffassung der Punkte wechselt die weitere Bewegungserscheinung.

Was nun den Gegenversuch ohne Kreisbogen betrifft, so stimmen die gesehenen Bewegungen mit den bei Vorhandensein des Kreisbogens gesehenen vollständig überein; Verkürzung der Intervallzeit bringt denselben Wechsel der Bewegung mit sich. Zu bemerken ist nur, daß die jedesmal als zuerst gesehene Kreisbewegung im 1. Fall vielleicht etwas eindringlicher war als im 2. Falle. Gegen den Einfluß der assimilativen Wirkung des Kreisbogens spricht ferner, daß 2 der in Frage stehenden Versuchspersonen zuerst den Versuch ohne Kreisbogen in langen Zwischenräumen vor dem Punktkreisbogenversuch ausführten und also auch nicht durch Erinnerungen an den Kreisbogen beeinflußt werden konnten.

Notiz aus dem Jahre 1913 von *J. Wittmann* (Kiel).

(*Eingegangen am 13. Februar 1922.*)

Referate.

Ernst Kretschmer, Körperbau und Charakter. Untersuchungen zum Konstitutionsproblem und zur Lehre von den Temperamenten. Mit 31 Textabbildungen. Verlag von Julius Springer, Berlin 1921. 56 Mk., geb. 66 Mk.

Die Untersuchung des Körperbaus von etwa 400 Geisteskranken führt zur Aufstellung von drei Haupttypen, dem *asthenischen*, *athletischen* und *pyknischen*, neben denen kleine Gruppen von dysplastischen Spezialtypen von weniger allgemeiner Bedeutung sind. Der typische Astheniker ist mager, schmal aufgeschossen, dünnmuskelig, schlankknochig, von flachem Brustkorb und von niederem relativem Körpergewicht. Der athletische Typus zeigt starke Entwicklung des Skeletts und der Muskulatur mit trophischem Akzent auf dem Schultergürtel und den Extremitätenenden. Den typischen Pykniker zeichnet starke Umfangsentwicklung der Eingeweidehöhlen (Kopf, Brust, Bauch), Neigung zum Fettansatz am Stamm bei feinerer Bildung von Schultergürtel und Extremitäten aus. Im Aufbau von Gesicht und Schädel findet man die gleichen Typen charakteristisch verschieden, ebenso in der Beschaffenheit von Behaarung, von Hautfarbe und Hautkonsistenz. — Es scheint oft schwer, den Einzelfall nach Messungen oder auch nur nach Einzelmerkmalen zu rubrizieren; sie sollen nicht entscheiden, da sie in ihrer Vereinzelung geradezu irreführen können; sondern auf Schulung des Auges kommt es an, welches allein Idee und Intuition vom Gesamtaufbau zu gewinnen vermag. Der variiert für den Eindruck oft qualitativ und stark, wenn Messungen vergleichsweise unbedeutende und unlebendige Quantitätsunterschiede liefern.

Werden nun die beiden von *Kraepelin* herausgearbeiteten psychiatrischen Typen des manisch-depressiven (zirkulären) und des schizophrenen Irreseins (Dementia praecox) jenen Körperbautypen gegenübergestellt, so finden sich auffallende Beziehungen: die Kranken von asthenischem und athletischem, die von dysplastischem, sowie die von asthenisch-athletisch gemischtem Körperbau gehören psychiatrisch in ganz überwiegender Zahl dem schizophrenen Formkreis an, die Pykniker und die Pyknoiden ebenso überwiegend dem zirkulären Formkreis.

Neben den typischen kommen verwaschene und vermischte Körperbilder, es kommen aber auch einige Fälle von ganz regelwidriger Zuordnung des körperlichen und des psychiatrischen Habitus vor. Bezieht man die körperlichen und psychischen Anlagen der *Familie* in die Beurteilung des Kranken ein, so scheint sich vieles von diesen weniger typischen oder zunächst irregulären Erscheinungen erbbiologisch aus Legierung, Überkreuzung und

Dominanzwechsel verstehen zu lassen, wenn nur beachtet wird, daß „Körperbau und Psychose nicht in einem direkten klinischen Verhältnis zueinander stehen, ... sondern Teilsymptome des zugrundeliegenden Konstitutionsaufbaues und nur im großen Zusammenhang aller Faktoren richtig zu beurteilen sind". Zu diesen gehören auch exogene Momente wie chronische exogene Krankheiten, Ernährung und Arbeitsform.

Berücksichtigung der charakterologischen Beschaffenheit von Vorfahren und Angehörigen ergibt zugleich die wichtige Erkenntnis, daß endogene Psychosen nur Extremformen von normalen Temperamentstypen darstellen. Denn immer wieder stößt der Psychiater auf schizoide und zykloide, zwischen krank und gesund fluktuierende abnorme Persönlichkeiten, und abermals entspricht im allgemeinen der Körperbau solcher Menschen der an vollen Psychosen gewonnenen Regel. Wendet man sich endlich dem breiten Feld normaler Bildung zu, so kehren nochmals und nun in Fülle ringsum die gleichen Typen des Körperbaus wieder, begleitet von Temperamentsformen, der Schizothymie und Zyklothymie, die in ihren Grundeigenschaften deutliche Typenverwandtschaft zu den großen psychiatrischen Formenkreisen verraten, nun aber so, daß die charakteristischen Psychosen als Karikaturen bestimmter normaler Persönlichkeitstypen oder als seltene Übersteigerungen großer normaler Konstitutionsgruppen wirken. Diese rücken in den Schwerpunkt des Bildes.

Die Stimmung von Zyklothymikern bewegt sich zwischen den Polen „gehoben" und „traurig" (über welche Zykloide ins Hypomanische und Depressive hinausgehen), ihr inneres Tempo — stets in natürlich schwingenden Kurven — zwischen „beweglich" und „behäbig"; ihre Ausdrucksart ist natürlich und fließend, der zugehörige Körperbautypus pyknisch. — Um den Schizothymiker treffend zu kennzeichnen, muß man seine „psychästhetische Proportion" zwischen den Polen „empfindlich" und „kühl" bis „kalt" angeben; seine Temperamentskurve hat etwas Hartes, Gespanntes oder unstetig Sprunghaftes; sein äußeres Gebahren neigt zum Gesperrten, Steifen, Unnatürlichen, sein Körperbau zum Asthenischen, Athletischen, Dysplastischen oder ihren Mischungen. (Zur Psychologie der zugehörigen Krankheitsformen vgl. *Bleuler*: Autismus). — Die beiden Typen lassen eine schwer klar zu ordnende Mannigfaltigkeit von Unterformen zu. Diese samt ihren pathologischen Abwandlungen werden am deutlichsten erkennbar in den Werken und Aufzeichnungen übernormaler Personen, und es hat etwas Bestechendes, wenn man ganze Reihen z. B. von Dichtern wenigstens den groben Zügen nach ohne Zwang in jene Temperamentsgruppen eingeordnet sieht und auch noch ihren Körperhabitus recht gut entsprechend findet. Die Menschen höchsten Ranges (Shakespeare, Goethe) scheinen freilich am schwersten unterzubringen und müssen vom Standpunkt dieser Typentheorie als Legierungen gelten.

Die gemeinsame Grundlage der Körperbau- wie der Temperamentsunterschiede dürfte in Verschiedenheiten des gesamten Blutchemismus zu suchen sein, welche Formbildung und Trophik bestimmen, aber zugleich der Funktionsart des Gehirns ihre charakteristischen Qualitäten verleihen.

In diesem Buch geht es nicht überall vollkommen klar, aber fast durchweg sehr lebendig zu. Die unlebendige sog. Elementarpsychologie von Empfindungen, Vorstellungen, Grundgefühlen und Assoziationen, welche nirgends so peinlich als ausgedacht, als für Wesentliches belanglos und dabei anspruchsvoll wirkt wie in der Psychiatrie, spielt bei *Kretschmer* keine große Rolle. Das Erfassen und das Kennzeichnen von charakteristischen (nicht von beliebigen) Formen scheint seine Stärke, die phänomenologische Beschreibung typischer Einzelpersonen ist mehrfach vortrefflich, und wiederholt stößt man auf typisierende Bemerkungen, die sehr überraschen, gerade weil sie sofort als zutreffend erkannt werden. — *K.* findet auch unter den Forschern von innerem Beruf seine Gruppen der Schizothymiker und der Zyklothymiker wieder. Diese letzteren soll Freude an der Mannigfaltigkeit der Phänomene und an der anschaulichen Beschreibung, oft auch ein wenig Gleichgültigkeit oder Abneigung gegen durchgeführte Begriffsbildung und Theorieschärfe charakterisieren. Danach möchte man bei *K.* selbst auf eine zyklothyme Veranlagung raten, und zwar so, daß im vorliegenden Werk neben deren glänzenden Vorzügen auch etwas von ihren Nachteilen zu verspüren ist: Etwas mehr Bewußtsein von der Art und der Berechtigung der hier geübten Methodik und Begriffsbildung, von ihrem Verhältnis zu älterem psychologischen und psychiatrischen Verfahren, — und die Wirkung dieser Schrift könnte noch weit größer, aber auch sie selbst könnte noch klarer und konsequenter in sich sein. Was ist ein „Körperbautypus"? Wie werden Messen und Maßzahlenverwertung sinnvoll, wenn sie auf einen solchen Typus gehen? Wieso werden Schizothymiker und Zyklothymiker wesentlich in zwei verschiedenen Dimensionen („diathetische und psychästhetische Proportion") charakterisiert, die entweder zueinander windschief oder irgendwie unbestimmt zu verlaufen scheinen? Wieso werden zwei disparate Momente entscheidend für die Typengegenüberstellung? Dieses und manches andere, was in einer Art von logischem Zwielicht geschieht, kann ganz berechtigt sein, so steht doch hier eine neue gegen eine alte Aufgabe und eine neue gegen eine alte Denkart. Die neue Art (der *K.* innerlich zugehört) ist dem Gegenstand viel eher angemessen, aber sie wird sich nur dauernd durchsetzen, wenn man über ihren eigenen Gehalt und die Art ihrer Berechtigung gegenüber der alten einigermaßen ins klare kommt und dann in strenger Konsequenz vorwärtsgeht. Von diesem Drang zur Klarheit und der daraus entspringenden festen Folgerichtigkeit fehlt dem Buch ein wenig. Aus der alten psychologischen Begriffsbildung, die freilich im wesentlichen diesmal keine Rolle spielt, kommt doch hier und da ein Stück ganz ohne Paßkontrolle herein, als brauche man es nicht so genau zu nehmen, und da sich der Verf. selbst des Unterschiedes nicht recht bewußt scheint, so hat man das Gefühl, einmal bei Gelegenheit, etwa bei näherer Durchführung der Gedanken, könne auch ein unvermerktes Abgleiten erfolgen; jedenfalls werde der Autor nicht leicht den vollen Wert der Position ausnutzen, in die ihn diesmal sein Gegenstand und seine intuitive Begabung geführt haben. *Köhler* (Berlin).

Josef Lothar Entres, Zur Klinik und Vererbung der Huntingtonschen Chorea. Studien über Vererbung und Entstehung geistiger Störungen. III. Hrsg. von Ernst Rüdin. (Monogr. a. d. Gesamtgeb. d. Neurol. u. Psychiatrie, H. 27.)

Unter *Huntington*scher Chorea versteht man eine chronische, hereditäre, progressive Erkrankung, die durch Veitstanzbewegungen gekennzeichnet und kompliziert durch psychische Krankheitserscheinungen allmählich in Jahrzehnten zu geistiger Schwäche führt.

Die vorliegende umfangreiche Studie, ein beachtenswertes Vorbild erbbiologischer Forschung, geht aus von 15 eingehend bearbeiteten, neu beobachteten Fällen dieser verhältnismäßig seltenen Erkrankung. Im symptomatischen Teil werden besonders ausführlich die psychischen Krankheitserscheinungen besprochen. Es soll hier etwas ausführlicher darauf eingegangen werden, um den Lesern dieser Zeitschrift die Mannigfaltigkeit dieser Symptomatologie vor Augen zu führen.

Als wichtige psychische Erscheinungen im Verlauf der *Huntington*schen Chorea hebt der Verf. die Launenhaftigkeit und die oft ganz erheblich gesteigerte gemütliche Reizbarkeit hervor. Gutmütige, sanfte, harmlose, bescheidene Naturen wandeln sich zu unfriedlichen, nörglerischen, rohen Menschen. Häufig auch bildet sich für die Dauer eine ängstlich weinerliche, depressive, gereizte, lebensüberdrüssige, zaghafte, gleichgültige oder leicht gehobene, gereizte oder sorglos apathische Stimmungslage aus. Selbstmordversuche, exogen ausgelöste und rein endogen entstandene Wutanfälle und heftige tobsüchtige Erregungen kommen vor. Bei Fehlen sonstiger Symptome geistiger Störung bildet sich doch meist ein mattes, gleichgültiges, gedrücktes, rührseliges Wesen aus. Wenn die Intelligenzstörungen auch manchmal zurücktreten, so fehlen sie doch in der Mehrzahl der Fälle nicht. Jahrelang können sie sich auf eine leichte Zerstreutheit, Versonnenheit oder Abschwächung des Interesses und unbedeutenden Nachlaß der geistigen Regsamkeit beschränken; mit den Jahren werden aber die Aufmerksamkeitsstörungen, die Interesselosigkeit, die Gedächtnisabnahme nach und nach stärker, so daß die Kranken meist sich selbst überlassen in ein gedankenloses Vorsichhinstarren versinken. Oft hat man den Eindruck einer leichten Bewußtseinstrübung, einer traumhaften Benommenheit. Vereinzelt treten deliriöse, manieartige und depressive Erregungen auf; manchmal auch Zustände traumhafter Verwirrtheit, von zahlreichen Sinnestäuschungen aller Art begleitet.

Später kommt es fast stets zu einem Verfall der geistigen Persönlichkeit, wenn auch die Verblödung nicht jenen hohen Grad zu erreichen pflegt wie bei der progressiven Paralyse. Das Wesentliche und Charakteristische des Krankheitsprozesses auf psychischem Gebiete muß in einer Erhöhung der Reizschwelle für äußere Eindrücke, im Verlust der Aufmerksamkeit, in einer langsam zunehmenden Einengung des geistigen Blickfeldes auf die primitivsten persönlichen Bedürfnisse, im Abblassen wichtiger Erfahrungsinhalte, Abnahme der Urteilsfähigkeit und in der Ausbildung einer reizbaren Apathie erkannt werden. Die weitgehende Verschiedenheit der psychischen Krankheitserscheinungen führt der Verf. zum Teil auf die verschiedene

genotypische Konstitution der betreffenden Erkrankten zurück. Es wäre auch möglich, daß neben exogenen Einflüssen, neben dem spezifischen Erbfaktor für die betreffende Erbkrankheit auch andere krankhafte Erbeinschläge in den Familien jeweils gesondert eine Rolle gespielt und das Krankheitsbild modifizierend beeinflußt haben. Betreffs des kritischen Alters für den Ausbruch der *Huntingtons*chen Chorea kommt Verf. auf Grund der Vergleichung von 323 Fällen zu dem Ergebnis, daß die Zeit vom 21.—60. Lebensjahr das Hauptkontingent für den Beginn der Erkrankung stellt. Früher oder nachher erkranken nicht einmal 6%.

Die Richtigkeit der Behauptung früherer Autoren, daß die Erkrankung in den einzelnen Familien allmählich immer jüngere Individuen befalle (sog. Anteposition), kann der Verf. nicht bestätigen. Bei nicht wenigen der Huntington-Chorea-Familien hat man eher den Eindruck, als ob für die einzelnen Familien die Gefährdungszone ziemlich eng begrenzt und konstant sei, wobei das Ausbruchsalter unter den verschiedenen Familien weit differieren könne. Vermutlich hängen diese Unterschiede mit der unterschiedlichen erbkonstitutionellen Struktur der Familien zusammen. Umgekehrt wird erhebliches Abweichen von der für die jeweilige Familie maßgebenden Norm des Ausbruchsalters auf eine Änderung der erbkonstitutionellen oder somatischen Widerstandskraft durch innere oder äußere Faktoren zu beziehen sein.

Besonders eingehend wird dann die Frage der gleichartigen Vererbung, in der *Huntington* ein Hauptmerkmal der Krankheit gesehen hat, geprüft. Mit Rücksicht auf die manchmal vorkommende Kombination der chronischen Chorea mit Epilepsie, mit Psychosen und Neurosen, glaubte man den Begriff der Heredität hier nur in dem Sinne gebrauchen zu müssen wie bei den andern Nervenkrankheiten, besonders den Neurosen. Dagegen spricht aber vor allem die Tatsache, daß in nicht wenigen Huntington-Chorea-Familien neurotische oder psychopathische Persönlichkeiten sowie Fälle von ausgesprochener Psychose gänzlich fehlen.

Bei gleichzeitigem Vorkommen von Huntington-Chorea und einer andern Anomalie deutet nach Verf. manches darauf hin, daß verschiedene gesonderte Anlagen zufällig und ohne innere Notwendigkeit in derselben Familie vererbt werden.

Auf Grund sorgfältigster Erforschung seines großen Materials und mehrerer von ihm zusammengestellter Stammbäume kommt der Verf. zu folgenden Hauptsätzen:

1. Die *Huntingtons*che Chorea vererbt sich stets in direkter Linie.

2. Die Nachkommenschaft gesund gebliebener Familienglieder ist dauernd von der Krankheit verschont.

3. In fast jeder Generation mit genügend großer Kinderzahl, die von einem kranken Elter abstammt, finden sich Choreakranke.

Die Erkrankung folgt somit im Erbgange dem Gesetz der dominanten Vererbung. Ob dabei auch *Mendel*sche Proportionen nachweisbar sind, können *vielleicht* einmal spätere Forschungen entscheiden.

Berliner (Gießen).

Die höchste Gottheit bei den kulturarmen Völkern.

Von
K. Th. Preuß.

Zum Wesen der Religion sind nach der üblichen Auffassung zwei Dinge notwendig, die ohne einander nicht bestehen können, nämlich Götter im weitesten Sinne einerseits und Kult andererseits. Schon ein Zauberakt, der Unheil verscheuchen oder einen Naturgegenstand beeinflussen will, zeigt diese beiden Seiten der Religion auf, indem das mehr oder weniger persönlich gedachte Naturding die Gottheit, der Zauber den Kult darstellt. Gehen wir vollends vom Dämon, von der Gottheit aus, so ist es einleuchtend, daß man eine solche Bezeichnung gar nicht anwenden würde, wenn der Gott nicht irgendwie in das Leben eingriffe und durch kultische Handlungen bestimmt werden könnte. Dann würden wir eher von mythischen Persönlichkeiten sprechen, die dem Drange nach Erkenntnis entsprungen sind, während die Religion von wunschhaften Erregungen ausgegangen erscheint, die sich nicht ohne weiteres ausgleichen ließen.

Nun gibt es aber eine Menge zauberhafter Handlungen und Meidungen, die ganz im allgemeinen Gelingen erzielen und Unglück verhüten sollen, ohne daß ein dämonisches Wesen als Vermittler oder Ausgangspunkt dafür gedacht ist. Dahin gehören z. B. viele aus praktischen Gewohnheiten entstandene Gebräuche.

Wenn wir also den Kult in manchen zauberhaften, abergläubischen Handlungen gewissermaßen ohne einen Gott oder Dämon finden, so gibt es umgekehrt auch göttliche Wesen, die wir nicht von der Religion trennen können, die also eine solche Bezeichnung verdienen und doch zum Teil keinen Kult genießen. Das sind die Heilbringer und die höchsten Götter, die man in ihrem Wesen voneinander unterscheiden muß, obwohl sie manche Ähnlichkeiten haben. Die Entdeckung dieser Wesen schneite so unvermittelt in die vorgefaßten entwickelungstheoretischen Auffassungen der Völkerkunde vom Niederen zum Höheren hinein, daß diese sich jahrzehntelang gesträubt hat, sich mit ihnen zu befassen, und sie erst jüngst fest ins Auge gefaßt hat[1]). Nachdem der Gedanke an

[1]) *Andrew Lang*, The Making of Religion. London 1898. — *Ehrenreich*, Götter und Heilbringer. Zeitschr. f. Ethnol. 1906, S. 536—610. — *Ehrenreich*, Die allgemeine Mythologie. Leipzig 1910. — *P. W. Schmidt*, Der Ursprung der Gottesidee I. Münster i. W. 1912. — *Nathan Söderblom*, Das Werden des Gottesglaubens. Leipzig 1916.

christlichen Einfluß auf die Gestaltung der höchsten Götter aufgegeben ist, kann man es verstehen, daß sie wegen ihrer Eigenschaften von manchen Forschern idealisiert oder als Urmonotheismus und eine Art Uroffenbarung aufgefaßt sind. Für diejenigen aber, die solche Wesen mit dem bisher Erforschten in Einklang zu bringen suchen, ergibt sich eine gewisse Umwälzung ihrer Anschauungen, weil nunmehr feststeht, daß auch auf niederer Stufe neben mehr oder weniger unverständlichem Zauberkult erhabene, einer Religion in unserem Sinne würdige Gedanken vorkommen. Bevor aber auf Einzelheiten eingegangen werden kann, müssen wir die Stellung der Heilbringer und höchsten Götter als überhaupt zur Religion gehörig kennzeichnen, da sie wegen ihrer Kultlosigkeit davon ausgeschlossen werden könnten.

Heilbringer pflegt man die menschlichen oder tierischen Persönlichkeiten zu nennen, von denen erzählt wird, daß sie manche Einrichtungen in der schon bestehenden Welt geschaffen, insbesondere auch den Menschen soziale Ordnung, Sitten und Zeremonien gegeben haben. Obwohl sich solche Taten an den Namen von personifizierten Naturdingen knüpfen können, die auch einen Kult genießen, sind es doch meist mythische Gestalten oder Ahnen, die keinen Einfluß mehr auf das Leben ausüben, verschollen oder gestorben sind, von denen also nichts als der Bericht ihrer Taten übrig geblieben ist. Es hieße, die religiöse Bedeutung solcher Heilbringer verkennen, wollte man sie nur als Erzeugnis des wissensdurstigen Geistes auffassen, der eine Erklärung verlangt. Schon die Schöpfung der Welt und die Einfügung von Flüssen, Bergen, der Sonnenbahn u. dgl. m. in die Welt bedeutet für den menschlichen Geist die Gewähr dauernden Bestehens der betreffenden Dinge, und mehr noch ist der Mensch darauf aus, eine Gewähr für die Wirksamkeit seiner Zeremonien zu haben. Die Erzählung vom Heilbringer macht die Gebräuche heilig und läßt an ihnen nicht deuteln. Seine übermenschlichen Taten, die er daneben vollführt hat, stellen auch die Gebräuche als übermenschlich und der gewöhnlichen Vernunft unzugänglich hin. Die Menschen, die sie ausführen, erscheinen dann nicht mehr als sinnlose Zauberer, die so töricht sind zu glauben, daß sie mit irgendwelchen schwächlichen Mitteln das Naturgeschehen meistern können, sondern als demütige gläubige Jünger eines großen Meisters, die unter ungeheuern Anstrengungen und Selbstpeinigungen sich seiner würdig beweisen wollen, soviel in ihren schwachen Kräften liegt.

Der Heilbringer hat auch die bedeutungsvolle Eigenschaft, daß er als Freund und Stammesgenosse gegenüber der im Grunde feindlichen menschlichen oder dämonischen Umwelt erscheint. Er ist daher, wenn er auch nicht mehr existiert, eine durchaus religiöse Figur. Der ihm gewidmete Kult ist die Erzählung, mitunter auch Darstellung seiner

Taten. Wie Erzählungen ähnlicher erfolgreicher Verrichtungen, Heilungen, Siege u. dgl. eine zauberische Gewähr für das Gelingen im gegenwärtigen Fall bieten, so stärkt der Heilbringer den Glauben an die Zeremonien, die einen Erfolg direkt oder auf dem Umwege über einen Dämon bezwecken, in wunderbarer Weise. Ja, man muß sich fragen, inwieweit solche Heilbringergestalten schon bei der Schaffung von zauberischen Kultakten mitgewirkt haben, indem nicht die Erregung und der sehnsüchtige Wunsch verbunden mit der Denkweise allein den Glauben an Gelingen gezeitigt haben, sondern auch das Vorbild des überragenden Heilbringers. Bekanntlich haben die Kulturarmen so gut wie gar keine Geschichte. Sie gehen vielmehr in ihren Überlieferungen sofort auf Weltschöpfung, Entstehung der Menschen oder ihrer Herkunft aus dem Schoß der Erde, auf die Sintflut und andere große Katastrophen, Gestaltung der Erdoberfläche und übermenschliche Taten von Wesen zurück, die öfters als Verkörperung von Naturgewalten, Gestirnen usw. nachgewiesen werden können. Alles andere interessiert sie gar nicht. Dürfen wir da nicht ganz naiv sagen: Die Umwelt hat eben einen entsprechenden Eindruck auf sie gemacht, und die Möglichkeiten des Wirkens erscheinen ihnen von vorneherein ganz anders weit gesteckt wie uns, zumal ihre eigenen Vorfahren oder ihnen nahestehende Gestalten dabei mitgewirkt haben? Heute, wo wir Jahrtausende von Geschichte übersehen und wirkliche und eingebildete Welt wenigstens begrifflich sehr wohl zu unterscheiden verstehen, können wir uns gar nicht in die Spannung hineinversetzen, mit der die Kulturarmen solche Mythen aufnehmen, und nur unsere, dem wirklichen Leben noch fernstehenden Kleinen haben ihre Teilnahme für ähnliche, freilich stark vermenschlichte Erzählungen bewahrt.

Äußerlich unterscheidet sich die höchste Gottheit nicht sehr vom Heilbringer, denn auch sie hat den Menschen den Kult gegeben, und ihre Taten sind nur größer, nämlich die Welt- und Menschenschöpfung. Aber ihr Ursprung und ihre Bedeutung sind ganz andere. Sie ist nicht gestorben oder verschwunden wie der Heilbringer, sondern befindet sich meist im Himmel, ihre Macht über die ganze Welt ist nicht geschwunden, aber sie kümmert sich nicht um die Menschen, weshalb diese ihr auch keinen Kult widmen oder sie nur durch Gedenken und gelegentliche Anrufungen ehren, jedenfalls in ganz anderer Weise kultisch behandeln wie ihre übrigen Götter und Dämonen, denen der ganze Wust der Zauberkulte gewidmet ist. Wo aber auch ihr solcher Kult zuteil wird, da geschieht es, weil sie mit irgendeinem Naturding, besonders der Sonne identifiziert worden ist. Dabei gilt sie als gütig, gerecht und ewig, ganz im Gegensatz zu den Dämonen. Im Grunde geht also alle Macht, auch die der Dämonen, von ihr aus, obwohl sie diese in ihren Wirkungsbezirken gewähren läßt. Sie ist demnach auch der oberste

Schamane, hat aber auch hierin ihre Fähigkeiten dem irdischen Schamanen übergeben.

Wie bewerten wir nun diese Gestalt in religiöser Beziehung, ohne daß den sonstigen Tatsachen der Völkerkunde Gewalt angetan wird? Alle Forscher, die sich bewußt mit der höchsten Gottheit beschäftigt haben, sind heute darüber einig, daß sie nicht eine Entwickelungsspitze, ein gedanklicher Schlußstein für den Bau des Göttertempels ist, sondern ein frühes religiöses Erzeugnis sein kann. Hier allerdings trennt sich bereits die Partei ab, die den Gott nach „exakt geschichtlicher Methode" für die heutigen Urvölker, angeblich die Pygmäenstämme, in Anspruch nehmen will und dadurch mit *P. W. Schmidt* zu Urmonotheismus und Uroffenbarung gelangt. In der Tat gibt es Fälle, wo wir keine andern Nachrichten haben als die über das Bestehen eines solchen Eingottes, aber meist sind die Nachrichten nicht erschöpfend, auch nicht aus Texten genommen, die man hierfür nicht entbehren kann, und vor allem kommt die Gottheit in entschiedener Ausprägung auch bei andern als den sog. Urvölkern vor, sowohl als eine Art Eingott wie auch an der Spitze der Götterhierarchie. In Afrika z. B. gibt es Nachrichten über diesen Gott bei den Pygmäen so gut wie gar nicht, wie ich einem bisher ungedruckten Vortrage von *B. Ankermann* in dem Ethnologischen Colloquium in Berlin entnehme, während er sonst dort sehr verbreitet ist, und in Amerika erwähnen ihn neuere Nachrichten (s. weiter unten) unter besonders tiefstehenden Stämmen nur bei den Botokuden, obwohl er dort ein sehr bedeutsamer Bestandteil einiger Religionen ist. Wir müssen demnach damit rechnen, daß die seelische Anlage, die solche Gottheiten schafft und erhält, zeitlich und örtlich fruchtbar bleibt, ohne daß man mit *Andrew Lang* von einer Degeneration reden darf.

Die religiöse Bedeutung des höchsten Gottes für das Werden des Gottesglaubens hat *Söderblom* sehr einleuchtend dargelegt, hat auch seine Sonderstellung inmitten der übrigen Götter und Dämonen erkannt, hat sich aber den Weg der Erklärung, wie der Gott unter die sonstigen religiösen Vorstellungen einzugliedern ist, dadurch versperrt, daß er ihn außerhalb der Welt stellt und ihn rein kausal den Urheber nennt, wie er auch schon für *A. Lang* der bloße Macher war. Wo der Gott wohnt, ist nach *Söderblom* gleichgültig. Er habe seine grundlegenden Eigenschaften nicht aus dem Himmel, sondern aus seinem Beruf, Urheber von Wesen, Dingen, Einrichtungen und Zeremonien zu sein. „Die Beziehung zum Himmel müssen wir ebenso wie die andern Naturbeziehungen zu Gestirnen, Donner usw. bei den Urhebern als sekundär erklären" (S. 162).

Demgegenüber muß ich betonen, daß ein solch abstrakter Urheber der Gedankenwelt der kulturarmen Völker fremd ist. Der Dämon oder Gott pflegt überhaupt, falls er nicht ein Verstorbener ist, immer ein Naturding zu verkörpern, nach dessen Wesen hauptsächlich sein Wirkungs-

bereich begrenzt ist. Noch der herabfallende Regentropfen ist der Regengott und jedes Maiskorn der Gott der Vegetation. Nur wo sich die Wirkung aufdrängt, ohne daß der Urheber sinnlich wahrnehmbar ist wie bei Krankheiten, oder als Beschützer von Tätigkeiten, wird der betreffende Gott, — aber auch dann nur selten —, aus dem Nichts erfunden, häufiger aber die Wirkung schon vorhandenen Naturdämonen oder auch Verstorbenen zugeschrieben. Für einen Himmelsgott, der die ganze Welt beherrscht und schafft, kommt also nur in Betracht, daß er eine Verkörperung der ganzen Welt darstellt. Der menschlichen Vorstellung entsprechend wird dann der hervorragendste, beherrschende Teil des Weltalls, der Himmel, als sein Wohnsitz betrachtet.

Nur in der Voraussetzung, daß der höchste Gott die ganze Welt personifiziert, ist seine Stellung in der Religion verständlich. Nur in diesem Fall hat er religiöse Bedeutung, auch wenn er keinen Kult genießt, denn seine bloße Existenz ist die Gewähr für das Bestehen der Welt. Er darf nicht verschwinden und sterben wie der Heilbringer, denn sonst besteht auch die Welt nicht mehr, die er verkörpert. Es ist ein Widerspruch, wenn *Ehrenreich* ihn die Welt verkörpern läßt, dann aber fortfährt: Er ist jedoch völlig mythisch. Er genießt freilich keinen Kult, ganz wie irgendeine mythische Gestalt, die nur in der Überlieferung vorhanden, in der Religion aber bedeutungslos ist, aber er ist doch da, und man gedenkt seiner als mächtigen gütigen und gerechten Herrschers. Er erhält auch die Welt, indem ihm öfters zugeschrieben wird, daß er den Tod sendet, worauf *Söderblom* aufmerksam macht, und daß zuweilen auch die Geburt der Kinder durch seine Mitwirkung erfolgt.

Seine Hauptfürsorge für die Welt und für die Menschen drückt sich aber darin aus, daß er den Menschen den Kult gegeben hat, wodurch diese in den Stand gesetzt werden, die Welt zu beherrschen und alle Verhältnisse im All zu regeln. Während ihm gegenüber der Heilbringer in der Einführung der Zeremonien zum bloßen Vermittler herabsinkt, machen diese das Wesen des höchsten Gottes aus. Sie sind ein Bestandteil von ihm selbst und damit der Welt, die ja auch nur den Gott selbst vorstellt, gleichgesetzt. Das Wort, wie der Kult manchmal genannt wird, bildet daher nach einer Angabe ebenso wie die Welt das Ding, aus dem der Gott seinen Ursprung nimmt. Es ist in dem Falle früher da als er selbst. Aus dem Wort kann er ohne Eltern geboren werden. Welt und Wort unterscheiden sich dadurch, daß erstere die passive Seite der Gottheit darstellt, letzteres die aktive, die er nicht von sich aus ausübt, sondern den Menschen überlassen hat. Deshalb ist er auch selbst vom Kult ausgeschlossen, sofern er nicht mit Teilen der Welt identifiziert wird. Da die Macht, die Welt zu regieren, eigentlich bei den Menschen liegt, so ist es nur folgerichtig, daß der Gott selbst öfters der erste Mensch genannt wird, indem er in dieser Beziehung wieder mit dem Heilbringer

zusammenfällt. Auch liegt in der Bezeichnung erster Mensch eine Art Pantheismus, da der Gott den von ihm geschaffenen Menschen wie die ganze Welt verkörpert.

Die Güte und Gerechtigkeit des Gottes erklärt sich daraus, daß ihm das Bestehen der Welt und der Menschheit zu danken ist, sowohl in bezug auf die Schöpfung wie bezüglich der Erhaltung. Die kulturarmen Völker sind selten so angekränkelt, daß sie nicht Freude am Dasein haben. Außerdem haben sie die glückliche Anlage, daß jeder Stamm sich als den Mittelpunkt der Welt und der Menschheit fühlt und demgemäß der Gott gerade am wohlwollendsten zu ihnen erscheint. Und wenn es ihnen schlecht geht, so ist nicht der Gott dafür verantwortlich, sondern sie selbst, weil sie in ihrer Unvollkommenheit das „Wort" nicht richtig handhaben und deshalb die feindliche Umwelt nicht bemeistern. Der Gegensatz zwischen der freundlichen Gestalt des höchsten Gottes und der im Grunde meist feindlichen und deshalb der Kultbehandlung bedürftigen Umgebung tritt ebenso wie beim Heilbringer deutlich hervor.

Man sieht, ein richtiger Gott ist die höchste Gottheit eigentlich nicht. Sie ist vielmehr nur eine Ergänzung zu den Zauberkulten, wie auch der Heilbringer eine dazu war, und deshalb ist nicht eine besonders philosophische, den Kulturarmen unerreichbare Idee zu der Konzeption einer solchen Gestalt notwendig. Sie erscheint nur fremdartig, weil die Ethnologie gewohnt ist, mit vorgefaßten Meinungen einer Entwickelung der Menschheit aus ganz rohen Anfängen zu arbeiten, und glücklich ist, wenn sie möglichst Brutales überall findet. Natürlich ist sie daher geneigt, alles andere zu übersehen und für unmöglich zu halten, und das um so mehr, weil nur das Aufschreiben von Überlieferungen in den Sprachen der Kulturarmen einen Weg in ihre Anschauungen öffnet, nicht aber das bloße Besehen ihres Treibens und das Sammeln ihrer Kulturgüter. Aber auch, wenn wir mehr Textmaterial hätten, ist die Psyche der Kulturarmen sehr schwer zu verstehen, weil eine historische Aufeinanderfolge trotz aller Versicherungen exakt historischer Methode der Untersuchung nur gewaltsam zu konstruieren ist. Das gilt auch von unserm höchsten Gotte.

Untersuchen wir nämlich die einzelnen Fälle, so finden sich eben nicht solch reinliche Unterscheidungen, wie sie hier vorgebracht sind, sondern es ist meist eine, wenn auch z. T. nur geringe Mischung mit den gewöhnlichen Göttern eingetreten. Das hat zu der Meinung geführt, er unterscheide sich von diesen nur durch eine größere Höhe der Auffassung, weshalb die Menschheit seit der Urzeit in religiöser Beziehung durch Überhandnahme von Zauber und Dämonen rückwärts gegangen sei (*A. Lang, P. W. Schmidt*). Indessen wird dadurch seine Kultlosigkeit und die Verleihung des Kults an die Menschen nicht erklärt, ganz abgesehen davon, daß unsere Kenntnis von ihm bei den sog. Urvölkern noch

sehr gering ist und andererseits der Gott in derselben Gestalt auch sonst bei den fortgeschritteneren Kulturarmen erscheint. Auch ist es einleuchtend, daß eine fruchtbare Verbindung dieser Gottheit mit Naturdämonen bzw. mit einem vereinzelten Naturding erfolgen kann, wodurch der höchste Gott zwar in das Wesen der Dämonen herabgezogen, zugleich aber eine freundliche, verehrte und mit Vertrauen aufgenommene Gestalt etwa unter der Bezeichnung Vater, also ein wirklicher Gott in unserem Sinne entstehen kann. Dieselbe fruchtbare Verbindung kann durch den Zusammentritt eines Heilbringers mit einem Dämon zu einer Göttergestalt stattfinden, die diese Bezeichnung mit Recht trägt.

Wir kommen jetzt zu den entsprechenden Untersuchungen bei einzelnen amerikanischen Stämmen, für deren Verständnis die vorhergehenden allgemeinen, auch die übrige Literatur berücksichtigenden Bemerkungen notwendig waren. Da in dieser Amerika am wenigsten berücksichtigt ist, so glaube ich die Frage des höchsten Gottes durch diese Beispiele fördern zu können. Das Material dazu bilden eingehende auf Texte gegründete Untersuchungen, die von mir auf meinen Reisen aufgenommen und z. T. bereits veröffentlicht oder im Druck sind. Nur für die alten Mexikaner liegen Texte der alten spanischen Schriftsteller zugrunde, während das Beispiel der Botokuden auf einer neueren Quelle ohne Texte beruht, doch erschien es mir deshalb von Belang, weil die Botokuden als besonders ursprünglich gelten. Die Reihenfolge ist lediglich für das Verständnis ausgewählt, damit einfachere den schwerer verständlichen Formen vorausgehen. Nur die Botokuden sollen als weniger zuverlässiges und vielleicht unvollständiges Beispiel zuletzt folgen. Wir behandeln demnach in einer Reihe die Kágaba, Uitoto, Cora, alten Mexikaner und Botokuden.

Die Kágaba[1]).

Der Fall der Kágaba auf dem Nordabhang der Sierra Nevada de Santa Marta in Kolumbien, der Sprachverwandten der alten Chibcha auf der Hochebene von Bogotá, gestaltet sich besonders einfach, weil wie kaum bei einem andern Volke die drei Bestandteile der religösen Mächte, 1. die höchste Gottheit, 2. die Heilbringer oder Vermittler und 3. die Dämonen scharf in ihrer Natur gesondert und charakterisiert sind. Erstere ist weiblich und heißt Mutter des Feuers *(Gauteóvañ)* oder Mutter des Gesanges *(Šíbalaneumáñ)*, hat aber seltener auch noch andere, nicht zu übersetzende Namen. Ihre weibliche Natur erklärt sich wohl aus der früheren Bedeutung, die die Frau unter diesem vom Ackerbau

[1]) *Preuß*, Forschungsreise zu den Kágabaindianern. Anthropos XIV—XV, 1919—1920, S. 314—404. 1040—1079 (mit mehreren, noch nicht gedruckten Fortsetzungen). Das Ganze soll später in Buchform im Verlage des Anthropos erscheinen.

lebenden Volke hatte. Obwohl jetzt Vaterrecht in freier Familienverfassung herrscht, zieht der Mann doch noch in das Dorf der Frau, wenn er ausnahmsweise nicht im eigenen Dorfbezirk heiratet. Auch gibt es neben den vier bis fünf Urahnen (Heilbringern), auf die alle Familien zurückgehen, und von denen alle Menschen abstammen, nebenbei und nicht ganz feststehend auch vier Frauengeschlechter, abgeleitet von Schwestern der Urahnen oder anderer Vorfahren. Es besteht die Tendenz, die Gottheit als Frau eines der vier Urahnen oder Heilbringer hinzustellen, und in einem Dorfe, aus dem meine Nachrichten nicht stammen, scheint schon die Schaffung eines Urelternpaares mit einem der männlichen Urahnen als Haupt durchgeführt zu sein. Indessen ist aus den Texten des Dorfes Palomino klar ersichtlich, daß die weibliche höchste Gottheit das Ursprüngliche ist. Wir können daraus und aus anderen Beispielen lernen, daß je nach der Bedeutung des Mannes oder der Frau in der sozialen Gemeinschaft die höchste Gottheit männlich oder weiblich sein kann, ohne daß ihr Wesen sich dadurch oder durch das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein einer Familie (Frau bzw. Mann und Kinder) besonders ändert. Vor allem erscheint es nicht erforderlich, daß für das Zustandekommen der höchsten Gottheit ein starkes Häuptlingstum in der betreffenden sozialen Gemeinschaft notwendig ist. Bescheidene Anfänge dazu, wie sie allenthalben schon in der Familie vorhanden sind, können genügen, denn die sich in der Natur offenbarenden ungleichmäßigen Kräfte, die den Dämonen oder Gottheiten zugrunde liegen, haben an den irdischen Zuständen immer treffende Parallelen..

Die höchste Gottheit der Kágaba erscheint als Allmutter, aus deren Schoß alle Naturdinge d. h. Dämonen und die Menschen hervorgegangen sind. Folgerichtig ist von einer Weltschöpfung nicht die Rede, da wir sie selbst als Verkörperung der Welt ansehen müssen. Überhaupt scheint eine Auffassung von den Einzelheiten der Weltschöpfung erst zu entstehen, wenn die höchste Gottheit außer der Welt auch ein bestimmtes Naturding verkörpert, indem letzteres dann die Grundlage für Ideen der Erschaffung liefert. Betont wird ihre Eigenschaft als Mutter des Feuers, der Sonne und der Milchstraße neben vielen anderen besonders erwähnten Naturdingen. Daraus geht hervor, daß sie nicht nur die Erde, sondern das All verkörpert. Von der Sonne heißt es auch ausdrücklich, daß sie sie geschaffen habe. Die Feuereigenschaft, die in ihrem häufigsten Namen „Mutter des Feuers“ liegt, ist demnach von dem wesentlichsten Teil der Welt, die sie verkörpert, genommen. Einen besondern Aufenthaltsort hat sie nicht, auch ist sie nicht etwa zum Monde in Beziehung gesetzt. Sie ist tatsächlich über allen Dingen.

Die prägnante Schilderung ihres Wesens in einem Texte verdient hier wörtlich angeführt zu werden:

„Die Mutter des Gesanges, die Mutter unseres ganzen Samens, gebar uns im Anfang. Sie ist also die Mutter aller Arten von Menschen und die Mutter von allen Stämmen. Sie ist die Mutter der Donner, die Mutter der Flüsse, die Mutter der Bäume und aller Arten von Dingen. Sie ist die Mutter der Welt und der älteren Brüder Steine[1]). Sie ist die Mutter der Feldfrüchte und die Mutter aller Dinge. Sie ist die Mutter der jüngeren Brüder[2]) Franzosen und der Fremden. Sie ist die Mutter der Tanzgeräte und aller Tempel und ist die einzige Mutter, die wir haben. Sie allein ist die Mutter des Feuers, der Sonne und der Milchstraße. Die Mutter selbst war es, die zu taufen begann, sie selbst händigte die Kalkdose (zum Kokaessen) ein. Sie ist die Mutter des Regens, die einzige, die wir haben. Diese Mutter des Gesanges ist die Mutter der Dinge, sie allein. Und uns hat die Mutter ein Andenken in allen Tempeln hinterlassen. Zusammen mit ihren Söhnen *Seižánkua*, *Sintána*, *Aluañuíko* und *Kultšavitabáuya* (den Urahnen und Heilbringern) hinterließ sie als Andenken Gesänge und Tänze. Das haben die Priester, Väter und älteren Brüder berichtet."

Den schöpferischen Teil des Wesens der Allmutter aus diesem Bericht haben wir bereits vorher hervorgehoben. Was sonst noch darin vorkommt, bezieht sich auf die andere einer höchsten Gottheit notwendig zukommende Seite als Quelle alles Kults. Bedeutsam wird darin weniger betont, daß sie dieses und jenes davon eingeführt habe, als vielmehr, daß sie die Mutter der Tanzgeräte, der Tempel und des Gesanges ist, d. h. daß auch diese Dinge des Kultus — und unter Gesang sind immer sämtliche Zeremonien gegenüber den Dämonen verstanden — von ihr emaniert sind. Auch aus andern Stellen der Texte geht hervor, daß sie besonders für die priesterliche Tätigkeit gesorgt hat, sie hat auch gewisse, für den Kult äußerst wichtige, als Fastenspeise dienende Tiere, den Wels und den Krebs, unter ihrer Obhut, und sie hat die Taufe eingeführt, deren Zweck darin besteht, den Täufling durch eine Reihe von Zeremonien zeugungsfähig zu machen und den Erfordernissen des Lebens anzupassen. In dieser kultlichen Fürsorge ist deutlich die Erhaltung des Menschen und — da die Priester durch ihre Zeremonien auch die Natur beherrschen, z. B. sogar den Einsturz der vier Richtungen des Himmels und der Berge verhindern — auch die Erhaltung der Welt zum Ausdruck gebracht. In dem Dorfe, wo statt der Allmutter schon ein Urpaar, d. h. die Herrschaft eines männlichen höchsten Gottes aufgekommen ist, wurde auch direkt berichtet, ohne die beiden würde die Welt untergehen.

Bei alledem gehört es, wie im allgemeinen Teil auseinandergesetzt ist, zur Gestaltung einer höchsten Gottheit, daß ihre Fürsorge durchaus

[1]) Die ersten Generationen der Kágaba waren Steinmenschen.

[2]) Die Kágaba nennen sich ältere Brüder im Gegensatz zu allen anderen Menschen, die sie als jüngere Brüder bezeichnen.

nicht durch den Kult immer wieder erzwungen wird, sondern in durchdachten Anordnungen und Einrichtungen von Anbeginn an liegt. Wie leicht verständlich wäre es z. B., daß man der Allmutter als Mutter der Donner, Flüsse, Seen, des Regens, der Sonne usw. immer direkt zusetzte, wenn man Regen, Trockenzeit usw. haben will. Man tut es ausgesprochen aus dem Grunde nicht, weil man von ihr die Kultmittel hat, diese Naturwesen zu beeinflussen. Es ist ohne weiteres klar, daß bei dem lebendigen Glauben an die Allmutter diese Zeremonien in ihr ihre besondere Stütze haben, sie als Ergänzung dazu notwendig ist. Es zeugt ferner für die feste Verankerung dieses religiösen Grundgedankens von der Allmutter in der menschlichen Psyche, daß sie sich durchaus nicht mit den Naturdämonen vermischt hat. Sie ist und bleibt im wesentlichen kultlos. Daraus den Schluß zu ziehen, daß sie früher eine wirkliche Gottheit mit Verehrung durch Gebet, Anruf und Opfer gewesen und durch Aufkommen der Zauberkulte an die Naturdämonen von ihrer überragenden Stellung in der lebendigen Verehrung des Volks verdrängt worden ist, ist offenbar ebenso verfehlt, wie der andere, sie habe sich aus den Naturdämonen entwickelt. Man muß also mit ihr als einem besonderen Bestandteil des religiösen Glaubens rechnen und ihr einen Dauerwert zuerkennen, also auch Ähnliches in anderen Religionen auszusondern trachten.

Die nun anzuführenden Spuren eines ihr gewidmeten Kults sind demnach ursprünglich als ihrem Wesen nicht zugehörig zu betrachten. Ihr müßte eigentlich nur bloßes Gedenken zukommen, und das findet sich auch außer der ihr Wesen schildernden, oben wiedergegebenen Erzählung in zwei Kultgesängen an die Naturdämonen.

„Wenn man die Feldfrüchte (durch Zaubersteinchen) zu schützen begann, sangen die Priester diesen Gesang, damit die Bohnen nicht verwelken und die Blätter der Kartoffeln und des Maises nicht verbrennen. Man setzte die Sonnen-*Seižuakukui*-Maske auf, vereinigte die Zaubersteinchen auf den Äckern und trug sie nach allen Feldern. *Darauf dachte man an die alleinige Mutter der Feldfrüchte, an die Mutter aller Dinge.* Das haben die Väter erzählt."

Indem man also zauberischen Schutz gegen den Sonnendämon herstellt, denkt man schließlich an die Allmutter, ein Ausdruck, der in bezug auf den Kult gegenüber den Dämonen nicht gebraucht wird. In dem andern Gesang ist aber statt des Gedenkens ein den Dämonen gegenüber angewendeter Ausdruck „anreden" und „singen" gebraucht, was die Beeinflussung durch zauberischen Kult (Tanz usw.) in sich schließt. Es wird in dem Gesang von einem Priester-Vorfahren erzählt:

„... Er begann die Feldfrüchte (durch Zaubersteinchen) zu schützen, den Regen anzureden und die Trockenzeit zu machen,

gebrauchte die Festgeräte, tanzte und baute Tempel[1]). *Dann redete er die Mutter an, die Mutter der Tempel, der Welt und aller Dinge und sang ihr . . .*"

Trotz dieser falschen Ausdrücke „anreden" und „singen" sieht man aus der Gegenüberstellung der dämonischen Kulttätigkeit und der schließlichen Wendung an die Allmutter, daß nur ein Gedenken gemeint ist, und daß man nichts direkt von ihr haben will.

Dementsprechend erhält man von den Indianern, wenn man sie nach dem Grund einer Zeremonie fragt, manchmal die zutreffende Antwort *„damit es die Allmutter sieht"*. Darin liegt die ständige Überwachung der Zeremonien zur Regelung des Weltgeschehens ausgedrückt, ohne daß sie aber im einzelnen eingreift. Es ist auch hier vielmehr nur das ständige Gedenken daran zum Ausdruck gebracht, daß die Zeremonien von ihr stammen. Dagegen ist wiederum der falsche Ausdruck „anreden" in einer Erzählung von der Tätigkeit eines mythischen Heilbringers angewandt: *„Um die Allmutter anzureden*, fertigte er (die Goldsachen)." Alle Festgeräte dienen lediglich zum Kult gegen die Dämonen, d. h. um diese anzureden, und so auch die wenigen Goldsachen, die die Kágaba aus alter Zeit besitzen oder aus den Gräbern der Küste außerhalb ihres Wohngebietes gewinnen. Sie schmücken damit nur die Träger der Dämonenmasken und gebrauchen sie dazu öfters sinnwidrig. Hier ist also die Allmutter fälschlich an die Stelle der Gesamtheit der Dämonen gesetzt.

Als zwei Ausnahmen, in denen die Allmutter angerufen wird, müssen auch die folgenden beiden Gesänge gelten, zwei aus weit mehr als hundert von mir aufgeschriebenen:

„Die Mutter der Feldfrüchte, die Mutter der Flüsse wird uns Wohlwollen beweisen. Wem gehören wir? Aus wessen See (angeblich das Wasser im Leibe der Mutter) sind wir der Same? Der Mutter allein gehören wir an."

Deutlicher noch um eine dämonische Gabe wird in dem zweiten Gesang gebeten:

„Um Regen für die Feldfrüchte wird man am Wohnsitz der Mutter bitten."

Bemerkenswert ist hier das Wort bitten, das den Dämonen gegenüber nie angewandt wird. Soll das hier etwa ein Rest von früherem edlen Kult sein? Wohl sicherlich nicht, wie vorher überlegt ist, sondern eine naheliegende Überschreitung des Wesens der Allmutter.

Die Heilbringer, die bei den Kágaba mit den vier oder fünf Urahnen oder Urpriestern, den Söhnen der Allmutter, zusammenfallen, stellen diesen Typus ebenfalls sehr rein dar. Es sind Menschen mit übernatürlicher Kraft, die durch die Bezeichnungen *alúna* und *Kalguašíža* aus-

[1]) Diese sind besonders Kultmittel zur Gewinnung der Hilfe des Sonnendämons.

gedrückt wird. Der erstere Ausdruck wird auch von einigen anderen Vorfahren, von einigen Dämonen und von wenigen wunderbaren Erzeugnissen, aber auch vom Himmelsgewölbe (*alunáuva*) gebraucht. *Kalguašiza*, das wohl von dem Wort für das männliche Glied (*kalguákala*) herzuleiten ist, wird außer als Bezeichnung für wenige andere Vorfahren als ein selbständiger Name der Allmutter angewandt, was im Zusammenhang mit der schon erwähnten Tendenz zu erklären ist, die Allmutter in eine männliche Gestalt umzuwandeln. Diese übernatürliche Kraft brauchten die Urahnen, um die Welt für den Gebrauch der Menschen herzurichten und die widerstrebenden Dämonen in ihren Dienst, d. h. in den Dienst der Menschen zu zwingen. Sie haben z. B. nach Überwindung eines Feuerdämons die Ackererde geschaffen, sie haben Sonne, Mond und Morgenstern, die früher als Menschen auf Erden lebten und dort viel Schaden anrichteten, ihre Pfade am Himmel gewiesen, sie und ihre Nachkommen haben stagnierende Seen zum Abfluß gebracht, den Flüssen ihren Lauf gegeben u. dgl. m. Vor allem haben sie aber alle Einzelheiten des Kults eingeführt, indem sie die Naturdämonen überwanden oder überredeten, so daß diese mit ihnen Verträge abschlossen, denen zufolge sie sich auf besondere Art (durch Gesang, Tanz und Zaubersteinchen) „anreden" lassen wollten. Auch nahmen sie den Dämonen die Gesichter ab, damit die Menschen in der Maske des Dämons tanzen und dadurch auf die Dämonen einwirken bzw. die Obliegenheiten des Dämons in der Natur selbst ausführen konnten. Kurz, die Urahnen leisten die Gewähr für die Wirkung der bestehenden Zeremonien. Da aber den Menschen die übernatürliche Kraft der Urahnen abgeht, die für die Ausführung der Dämonenkulte notwendig ist, so haben sie außer verschiedenen Maßnahmen zur Aufrechterhaltung der kultischen Reinheit, d. h. der übernatürlichen Kraft, die Einrichtung der Novizen getroffen. Diese jungen Tempellehrlinge erlangen durch jahrelange Abgeschlossenheit im Tempel, durch fortwährendes Singen und Tanzen, durch Fasten und Ausschluß von der Gegenwart der Frau — um nicht bloß geschlechtliche Enthaltsamkeit zu sagen — solche Zauberkraft, daß sie imstande sind, die Dämonenmasken wirksam zu tragen.

Dem Wesen der Heilbringer wird hier die Vollendung des Typus dadurch aufgedrückt, daß sie nach ihrem Tode in gar keiner Verbindung mit den Menschen stehen, obwohl sie nach ihrem Tode in den Bergen leben, die bei Lebzeiten ihre Tempel waren. Es besteht nur die Erinnerung an sie, aber kein Gesang, kein Tanz wendet sich an sie. Es gibt auch keine Bildnisse und keine Masken von ihnen wie von den Dämonen. Der Unterschied zwischen ihnen und der Allmutter besteht aber darin, daß diese als dauernd lebendig und wirkend aufgefaßt wird, und daß die Taten der Urahnen nur am vorhandenen Material erfolgen, ebenso

wie die Dämonenkulte nur von ihnen eingeführt werden, während die Allmutter die Dinge der Welt und die Zeremonien aus ihrem Wesen emaniert.

Naturgemäß wenden sich die Heilbringer nur an die Dämonen, um mit ihnen Verträge über den ihnen zu widmenden Zauberkult abzuschließen, nicht aber an die Allmutter, und dementsprechend gibt es auch keine Maske von ihr, auch kein Bildnis wie von den Dämonen, denn alle Darstellungen von Dämonen oder Gottheiten haben zunächst eine zauberische Bedeutung diesen gegenüber, die an sich dem Wesen der Allmutter fernliegt. Trotzdem sind auch in dieser Beziehung vielleicht zwei Überschreitungen ihres Typus festzustellen. So fertigt nach der Überlieferung die Allmutter einen Amtsstab für einen Vorfahren, als Zeichen seiner Priester- und Häuptlingswürde. Dieser Stab zeigt eine Figur, die vielleicht die Allmutter darstellen soll. Ferner wird berichtet, daß die Allmutter einst ein Bild von sich abnahm und es in Gold fertigte. Dieses schloß aber Priester *Diuagatana*, angeblich um Streitigkeiten über seinen Besitz zu vermeiden, in einen Berg ein. Beide Fälle sind also nur dazu angetan, darauf hinzuweisen, daß man auch mit dem Gedanken umgegangen ist, man müsse doch auch von der Allmutter ein Bild haben.

Die Dämonen, der dritte Bestandteil der religiösen Mächte, unterscheiden sich von der Allmutter und den Urahnen dadurch, daß sie von Hause aus als den Menschen widerstrebend und feindlich aufgefaßt werden, wodurch die Art des Kultus, der zauberische Zwang erklärlich wird. Es sind z. B. Dämonen der Sonne, des Feuers, des Donners, Regens, Schnees, der Seen, der Krankheiten und zahlreiche Tiere. Insofern ist das Beispiel der Kágaba besonders lehrreich und typisch. Trotzdem ist es keine Frage, daß auch bei den Kágaba im Laufe der Zeit aus einem bloßen Dämon, den man mit Anstrengung beeinflußt, allmählich ein Gott werden kann, dessen überwältigende und bei richtiger Anwendung segenbringende Macht nicht erzwungen, sondern vertrauensvoll erwartet und erbeten wird. Der größte Hinderungsgrund für eine solche Entwicklung ist aber die Allmutter und die Heilbringer. In ihnen liegt die Grundlage für das Vertrauen der Menschen in die Zauberkulte. So sehr sie also an sich die Zauberkulte durch ihre Existenz auf eine höhere Stufe heben, so müssen sie doch erst verschwinden oder sich mit den Dämonen mischen, damit wirkliche Götter entstehen.

Die Uitoto[1]).

Wenn man von den Kágaba noch sagen konnte, sie hätten solche philosophischen Ideen von einer Allmutter und von Heilbringern, weil

[1]) *Preuß*, Religion und Mythologie der Uitoto. I, 1921, Göttingen. *Vandenhoeck* und *Ruprecht*. Bd. 2 ist im Druck.

sie mit dem sog. Kulturvolk der Chibcha auf der Hochebene von Bogotá sprachverwandt sind, so ist eine ähnliche Annahme bei den Uitoto, Waldindianern und Bewohnern der Llanos zwischen Caraparaná und Igaraparaná und anderen nördlichen Zuflüssen des Isa oder Putumayo bis zum Yapurá oder Caqueta hin nicht mehr möglich. Denn diese sprechen eine isolierte Sprache und sind schwerlich von einem Kulturvolk des Hochlandes von Kolumbien oder Peru beeinflußt worden. Indessen muß man auch von den Kágaba, die heute ein elendes Völkchen sind und sicherlich nie eine höhere Kultur oder weit größere Volkszahl an ihren altangestammten Wohnsitzen in der Sierra Nevada de Santa Marta besessen haben, eher annehmen, daß sie eine gemeinsame Wurzel und nicht Entlehnungen mit den Chibcha verbinden. Von den Uitoto ist es für unsere Zwecke notwendig zu wissen, daß das Sammeln von Früchten und eine primitive Bodenwirtschaft auch für ihren Haushalt eine größere Rolle gespielt hat, als man früher von solchen Waldindianern und Tieflandbewohnern angenommen hat. Ferner ist zum Verständnis ihrer höchsten Gottheit zu bemerken, daß sie in kleinen exogamen Gruppen mit vaterrechtlichen Verhältnissen leben. Die Frau wird stets irgendeiner anderen Gruppe entnommen, deren es sehr viele, jede mit anderem Namen gibt, und siedelt stets zu der Gruppe des Mannes über. An der Spitze jeder Gruppe steht ein Häuptling mit beschränkten Befugnissen, der aber Leute hat, die sein Feld bearbeiten.

Die oberste Gottheit ist männlich, hat keine Frau und keine Kinder, wird aber kurzweg Vater (*Moma*) genannt, obwohl die Menschen nie seine Söhne heißen. Von ihm selbst wurde mir erzählt, daß er ohne Vater und Mutter entstand, in einer Textstelle heißt es, er entstand zuerst. Andere Stellen berichten aber darüber und über die Welt- und Menschenschöpfung Näheres. Aus ihnen geht hervor, daß er einem aus zwei Wesenheiten bestehenden Etwas, nämlich einem bloßen, fast existenzlosen Scheinding (*naino*) und der Erzählung, dem Fest (*rafue*) oder dem Wort (*ikino*) seinen Ursprung verdankt. Daher heißt er *Nainuema*, der das Scheinding ist, und *Rafuema*, der die Erzählung ist. Zugleich steht er, wie es bei Verkörperungen gewöhnlich ist, dem Scheinding und dem Wort als Besitzer gegenüber, schafft demnach die Welt aus dem Scheinding und gibt die Erzählung, das Wort, den Kult den Menschen. Trotzdem wird im einzelnen deutlich ausgedrückt, daß er geschaffene Dinge aus seinem Leibe absondert, wie es sich bei einer Verkörperung gebührt.

Die Grenze des den Kulturarmen zuzumutenden philosophischen Denkens scheint dadurch überschritten zu sein, aber nicht nach der Seite des unbestimmten synthetischen Erfassens, sondern nach der Seite der klaren analytischen Sonderung und der Ausdrucksfähigkeit. Es ist

schon hervorgehoben worden, daß die Idee der Verkörperung gerade den Kulturarmen ganz gewöhnlich und weit vertrauter ist als uns. Ebenso ist das Hervorgehen von Teildingen der Welt aus dem eigenen Körper demnach nicht weiter erstaunlich. Bei der Vorstellung, daß die Welt eine Frau ist wie die Allmutter der Kágaba, ergibt sich ohne weiteres daraus der Gedanke eines Gebärens, oder wie wir sagen, einer Emanation von Dingen. Deshalb ist auch die Auffassung des Wortes, der Feste, des Kults als Bestandteil des verkörperten Dinges noch ohne Schwierigkeit zu begreifen, nachdem der Kult als etwas Uranfängliches, zum Bestehen der Welt Notwendiges erkannt war. Er muß demnach der Verkörperung der Welt ohne weiteres zuerkannt werden, und zwar als eine Substanz, wie z. B. auch der Schmerz bei den Hupa eine Substanz ist[1]). Geistiges und Körperliches wird eben nicht unterschieden, wie wir das so gern nach unsern vorgefaßten Meinungen über Animismus annehmen. Auch die Unterscheidung der Welt und des Wortes als Bestandteile der Welt ist nicht zu hoch für die Kulturarmen, da die Begriffe nicht aus dem Begriff Welt abgeleitet sind, sondern zu der gegebenen Vorstellung des bestehenden Weltalls die Instandhaltung und Ordnung durch den Kult hinzugetreten ist. Dagegen muß uns die klare Unterscheidung zwischen der Person des Weltschöpfers und der durch ihn verkörperten Welt insofern stutzig machen, als er selbst erst aus einem Scheinding und dem Wort entsteht. Es wird also nicht bloß die Welt und das Wort als zusammengehörig schlechthin angenommen, sondern eine scheinbar noch nicht personifizierte Vorstufe, das Scheinding, dem dann das Wort gleichfalls als eine Vorstufe an die Seite gesetzt wird. Das erklärt sich aus einer naturmythologischen Anschauung, die die Gestalt des höchsten Wesens, des Urvaters, von vornherein grundlegend beeinflußt hat.

Das Interesse an der Welt liegt einmal an ihrem Bestehen als Grundlage des im Wechsel sich erneuenden Lebens und an dem Wechsel selbst, in dem die Erhaltung alles Lebens zum Ausdruck kommt, und der durch den Kult beeinflußt wird. Der Wechsel erschien den Uitoto so wichtig, daß er ihnen das Wesen der Welt auszumachen schien. Dafür bot sich ihnen ein Symbol in dem sich ständig erneuenden Monde. Sie gelangten durch seine Beobachtung zu konkreten Vorstellungen über das Wesen der Welt und des sie verkörpernden Urvaters, die sie den auch sonst vorhandenen Auffassungen darüber hinzufügten. Auf diese Weise kamen sie dazu, die Welt aus einem Scheinding, dem dunkeln Monde, herzuleiten. Sie war nicht als Material bereits da und wurde nicht bloß der Form nach gestaltet, sondern man sagte sich, sie könne nur aus einem Scheinding entstanden sein, ähnlich wie die konkrete Mondsichel

[1]) *Goddard*, The Hupa, University of California Publications. Archaeology I Berkeley 1903/04, S. 63.

aus dem dunkeln Monde. Aus demselben Scheinding (*naino*) entstehen ihnen auch die neuen Früchte wie aus einem unerklärlichen Nichts. Die Welt bleibt zwar dauernd, aber ihr Wechsel in der Erneuung alles Lebens ist ein Wesensteil von ihr, und daher ist die Welt und natürlich auch der Urvater ein Abbild des Mondes. Auf diesem Wege wurde sein Geschick mit dem Werden und Vergehen des Mondes in Einklang gebracht.

Dadurch, daß ihm so ein Geschick überhaupt angedichtet wurde, trat etwas dem höchsten Gotte Fremdes in sein Wesen. Er wurde zur Verkörperung des Mondes, ohne dadurch aufzuhören, die Verkörperung der Welt zu sein. Seine Mondnatur drückt sich z. B. darin aus, daß er stirbt, daß seine Seele aber jedes Jahr in den Gewächsen und zur Zeit der Fruchtreife in den Früchten und in dem Kautschukball erscheint, mit dem zur Zeit der Fruchtreife als Symbol des Vollmondes gespielt wird. Sind die Früchte abgeerntet, so geht die Seele wieder an den Wohnsitz des Urvaters in der zweiten Unterwelt zurück. Seine Weltnatur ergibt sich daraus, daß er die Welt mit allem, was darauf ist, schafft bzw. emaniert, und daß er den Menschen den Kult, das Wort gibt, um die Folge der Mondphasen hervorzubringen. Obwohl er selbst in der Mondsichel am Fest der Jukareife erneut wird und direkt gesagt wird, daß seine Seele in den Früchten am Vollmondsfest und in einem zerbrechenden Baumstamm (*dyadiko*) als Symbol des vergehenden Mondes am sog. *dyadiko*-Fest erscheint, steht er doch als Weltganzes über den Festen. Denn er selbst hat sie ja angeordnet, weil er das ganze Weltgeschehen dadurch in Gang halten muß. Wir haben hier also den seltenen Fall, daß durch diese Verbindung von Weltgott und Monddämon eine einzige Gottheit entstanden ist, eine Art Monotheismus, neben dem es nur noch ganz bedeutungslose Dämonen gibt.

Um die Überordnung des höchsten Gottes über den bloßen Monddämon darzutun, braucht man nur auf die Weltschöpfung verweisen. Es ist eben nicht eine Schöpfung der Erde, sondern der ganzen Welt entsprechend der Natur der höchsten Gottheit als Verkörperung der Welt. Wir erkennen daraus auch deutlich die ursprüngliche Verbindung von Scheinding und Wort als fast existenzloser Substanzen.

„Ein Wahngebilde (*naino*), nichts anderes war vorhanden. Ein Truggebilde (*naino*) berührte der Vater, etwas Geheimnisvolles ergriff er. Nichts war vorhanden. Vermittelst eines Traumes hielt es Vater *Nainuema* (der das Trugbild ist) an sich und dachte nach. Kein Stab war vorhanden, um es zu halten: an einem Traumfaden hielt er den Trug (*naino*) mit dem Hauche. Er prüfte, wo der Grund des leeren Trugbildes (*naino*) sei, es war aber nichts da: ‚Leeres knüpfe ich an.' Nichts war dabei vorhanden. Jetzt suchte der Vater weiter, prüfte

den Grund dieses Wortes (*bikino*) und tastete nach dem leeren Schein-(*naino*)Sitz. Am Traumfaden knüpfte der Vater das Leere an und klebte den Zauberklebstoff *arebaike* (darauf) fest. Seinem Traume gemäß hielt er es mit dem Zaubermittel *iseike*. Den Trug(*naino*)-Grund nahm er in Besitz und stampfte ihn wiederholt. Darauf ließ er sich auf der ebenen, erträumten (Erde) nieder und trat sie eben. Den Trug (*naino*) hatte er im Besitz, da spuckte er wiederholt den Speichel aus dem Munde (damit der Wald wachse). Darauf ließ er sich auf diesen Teil (der Welt) nieder und nahm dieses Himmelsdach daraus. Im Besitze dieses Teils (der Welt) nahm er den blauen und den weißen Himmel davon fort,"

wie eine Haut, wie mir erläutert wurde. Dann wird geschildert, wie die Bäume wachsen, und wie er die Tiere einzeln schafft, ohne daß an dieser Stelle des Menschen Erwähnung getan wird.

Wie bei den Kágaba wendet man sich nicht an das höchste Wesen, um etwas von ihm zu erlangen, sondern gedenkt nur seiner. Ihm werden die Früchte und der Regen zugeschrieben, der die Früchte zum Gedeihen bringt. In beiden Fällen muß man dabei an seine Mondnatur denken, denn in den Früchten ist die Seele des Vaters, und als Mond verfügt er über das Wasser, das von dem Dunkelmond ausgeht. Sein Speichel ist, wie wir sehen, Wasser, durch das der Wald wächst. Deutlicher aber heißt es in der Überlieferung über das Fest der Jukareife, das zugleich das Fest der neuen Mondsichel ist:

„Bereits als der Vater die Worte (d. h. die Gesänge für das Fest) schuf, hatte er eine Trommel. Wenn er sie schlug, rief er sein Wasser an, und weil der Vater besondere Kräfte über das Wasser besaß, fiel es zum erstenmal vom Himmel herab. Als es herabfiel, regnete es vom Himmel auf die Erde, denn sonst kam es nicht vom Himmel herunter."

Die Schlitztrommel ist ein Symbol für den Dunkelmond, aus dem das Wasser, die Flut kommt. Aber die beiden Naturen, die Welt- und Mondnatur, sind nicht gut voneinander zu trennen, und jedenfalls ist die Art des Gedenkens dem höchsten Wesen angemessen.

Nur in zwei Gesängen kommt derartiges vor. Es heißt z. B. in einem Gesang des Festes der Fruchtreife:

„Wieder haben wir eine Menge Früchte von den Gewächsen gepflückt und erzählen hier Geschichten[1]). Gut sind *die Früchte des Vaters* geraten, ob er uns auch vortäuschte, daß sich keine (im Winde)

[1]) An diesem Fest werden Erzählungen über die Entstehung jeder einzelnen Fruchtgattung aus dem Zustand des Scheindinges (*naino*) in dem erwähnten Sinne erzählt. Es handelt sich dabei wahrscheinlich um entsprechende Mondmythen.

schaukeln würden[1]). Gut ist die Chicha (aus Früchten der Canagucheplame) ausgefallen, obwohl (noch eben) keine da war . . ."

Ein anderer Gesang desselben Festes lautet:

„Nun erzählet Geschichten[2]). Denn es blühten die Blumen, indem der Vater, *Dyonera Buneima* (d. h. der *Buneima* der Erzählung) in der Unterwelt gutes Wasser (auf die Erde) warf. *Dyonera*, wem sonst, entsprang das Wasser, daß die Blumen schön blühten. Es täuschte uns der Vater, daß keine (Früchte) sich (im Winde) wiegen würden, als er (nach der vorigen Ernte) in die Unterwelt entwich"[3]).

Bei den Uitoto treffen wir nun auch die Erscheinung an, daß die höchste Gottheit den Tod sendet, gegen den es dann kein Mittel gibt, und der ohne Versuch der Umstimmung hingenommen wird. Das wird ähnlich wiederholt z. B. von Afrika berichtet und ist von *Söderblom* als zu ihrem Wesen gehörig hervorgehoben worden. Scheinbar liegt der Fall aber bei den Uitoto ganz anders, denn hier sterben die Menschen, weil der Urvater selbst stirbt und dann nur als Seele wirkt, d. h. hier: sich immer wieder erneut. Dieser Unterschied erscheint mir aber nicht in dem Maße vorhanden, denn in beiden Fällen wird der Tod als zur Ordnung der Welt gehörig aufgefaßt und daher in dem höchsten Wesen, der Verkörperung der Welt, verankert. Wie sich der Gott durch die Abgabe des Kults an die Menschen der persönlichen Einwirkung auf die Welt begeben hat, so sind überhaupt die Grundzüge des Weltbestehens und der Welterhaltung, d. h. des Wechsels in der Erneuung des Lebens festgelegt, und dazu gehört auch der Tod. Man darf daher nicht sagen, wie es vielfach geschehen ist, daß die Kulturarmen den Satz „alle Menschen müssen sterben" nicht kennen. Der Unterschied zwischen ihnen und uns besteht nur darin, daß wir analytisch zu dieser Zusammenfassung kommen, während ihnen die Einsicht als in dem Wesen der Welt, d. h. der höchsten Gottheit begründet erscheint. So ist vieles den Kulturarmen Offenbarung, d. h. plötzliche Eingebung und Glaube, was uns Erkenntnis und Wissen ist. Richtiger als ihr Glaube ist aber unsere Erkenntnis vielfach nicht, im Gegenteil besteht das Wesen des sog. Kulturfortschritts in geistiger Beziehung meist nur darin, daß wir uns trotz unseres zergliedernden Denkens auf derselben Höhe halten wie frühere Zeiten und nicht dadurch auf naturwidrige Abwege gelangen. So ist auch das höchste Wesen den Kulturarmen von vorneherein nicht eine willkürlich herrschende Persönlichkeit, sondern sie ist als Ganzes ebenso gebunden, wie ihr Symbol, der Mond, bei den Uitoto durch den

[1]) Wie der dunkele Mond vortäuscht, daß kein Vollmond daraus entstehen wird.

[2]) Vgl. S. 177 Anm. 1.

[3]) Es ist damit seine Seele gemeint, die in den Früchten sitzt.

immerwährenden Kreislauf der Phasen in seinem freien Willen aufs höchste beschränkt ist. Nur leuchtet uns die Gebundenheit der Gottheit durch die Mondphasen viel mehr ein. Vorhanden aber ist der Kreislauf des Wechsels auch ohne Identifizierung der Welt und des höchsten Wesens mit dem Mond. Daher müssen wir auch die unfreiwillige Einführung des Todes für die Menschen durch den Tod des Urvaters ebenso auffassen wie die Sendung des Todes durch das höchste Wesen bei anderen Völkern.

In der Schilderung des Festes der Fruchtreife ist die Einführung des Todes naturmythologisch näher begründet.

„So gelangten wir von einem Orte (unter der Erde) nach einer Stelle oben auf der Erde, indem unsere Vorfahren aus einer Höhle kamen. Dort oben ruhten wir uns aus. Dann ging *Husiniamui* (einer der Vorfahren) aus unserer Mitte dort nach oben an den Himmel und nahm *die Erzählungen* (*rafue*) *und das Feuer* mit. Da das Feuer gut war, starb er nicht. Weil aber das Feuer, das er uns gab, nicht gut war, starben wir. Infolgedessen stirbt *Husiniamui* nicht, während wir, nachdem wir (einmal) gestorben sind, das Wort (*ikino*) kennen, daß wir sterben. So starb der Vater (das höchste Wesen), obwohl das Wort (davon noch) nicht bestand . . ."

Durch diese Darstellung wird ohne weiteres zugestanden, daß die Einrichtung des Todes eine Unvollkommenheit einschließt, und daß der Urvater gegenüber dem Häuptling *Husiniamui*, der nebst den anderen Vorfahren aus einer Höhle am Ort des Sonnenaufgangs auf die Erde gelangte, zurückstehen muß, da dieser das gute Feuer mitnahm. Aber trotz alledem bleibt *Husiniamui*, der der Sonnendämon ist, für die Religion der Uitoto untergeordnet, obwohl der Text an dieser einzigen Stelle angibt, daß er außer dem guten Feuer auch die Erzählungen, d. h. die Ordnung für alles Geschehen, mitnahm. Diese Verkörperung alles Geschehens in der Welt verblieb dem Urvater, obwohl er nur als Mond das schlechte Feuer besaß und deshalb sterben mußte. Wir können aber dieser Stelle entnehmen, daß der Uitoto einst vor der Entscheidung gestanden hat, ob er nicht das höchste Wesen mit der Sonne identifizieren solle, wie wir es in größerem Maße bei den Cora finden werden. Für die Ordnung in der Welt war ihm aber das Mondsymbol einleuchtender, und wir werden sehen, wie sich die Cora verhalten müssen, damit ihr Sonnenwesen die Obliegenheiten der höchsten Gottheit, den Wechsel in der Welt zu ordnen, erfüllen kann.

Gerade bei den Uitoto tritt es besonders hervor, daß der Besitz des Wortes, der Erzählungen dem höchsten Wesen, das sein Symbol im Monde fand, zukommt. Aus dem Wort entsteht der Urvater. Es steht

noch über ihm, es ist die Urordnung, das eigentlich Wirkungsmächtige in der Welt. „Wir kennen das Wort, daß wir sterben" bedeutet, wir wissen, daß es eine solche Urordnung gibt. „So starb der Vater, obwohl das Wort (davon noch) nicht bestand," bedeutet: der Urvater war zwar aus dem Wort, dem Dunkelmond, entstanden, daß er aber nach Erreichung seiner vollen Größe als Vollmond sterben sollte, das war beim erstenmal noch nicht offenbar geworden und von ihm nicht vermutet worden.

Die Textstelle über den Ursprung des Vaters aus dem Wort und seine schöpferische Tätigkeit findet sich in der Überlieferung über das *dyadiko*-Fest, das das Vergehen des Mondes durch Zerbrechen eines ihn darstellenden Baumstammes zum Zweck der Erneuung der Welt im Wechsel herbeiführen soll.

„Im Anfang gab das Wort dem Vater den Ursprung. Nachdem dieser als das Wort das Wasser geschaffen hatte, machte er darin die Pflanze *nuisi*. Nachdem er sie im Wasser von sich abgesondert hatte, setzte er eine Schlange (*nuio*) auf den Grund unter die Oberfläche des Wassers, die darin sitzen blieb. Als er die Schlange, die er machte, (von seinem Leibe) abgesondert hatte, sah er, daß wir die ersten (Menschen) sein würden, und es entstand der Häuptling. Dieser sah einen Baum *foidoroina*, der als Seele des Vaters dastand, den *dyadire*-Baum, der als Seele der Schlange im Walde dastand, und machte daraus den *dyadiko* . . ."

Dieses ist eigentlich auch die Erzählung von der Entstehung der Welt, was aus der plötzlich erwähnten Menschenschöpfung hervorgeht. Aber sie ist vollständig in den Ideen stecken geblieben, die man den Wandlungen des Mondes entnahm. Das Wort wird Person, d. h. aus dem Dunkelmond wird der Weltschöpfer. Als Verkörperung der Wortes, d. h. des Dunkelmondes schafft dieser das Wasser. Er ist nämlich von vorneherein selbst das Wasser, weil der Dunkelmond als Wasser aufgefaßt wird und von diesem das Wasser ausgeht. Er sondert darauf im Wasser von seinem Körper das Gewächs *nuisi* und die Schlange *nuio* ab. Das will besagen: Aus der Substanz des Wassers bildet sich der Keim, aus dem später die Mondsichel wird. Die Uitoto haben nämlich einen Mythus von einer winzigen Schlange *nuio*, die von Wasser zunächst nicht zu unterscheiden ist. Diese ist der Keim der Mondsichel, in den sich der „gelähmte *Buneima*", der vergehende Mond, verwandelt hat. Die Schlange wird nach und nach sichtbar und vermöge ihrer Gefräßigkeit allmählich sehr groß. Schließlich verschlingt sie mit dem ihr dargereichten Futter zugleich das Mädchen, das es ihr hinhält. Deren Vater springt in ihren Rachen und schneidet ihr, während sie weiter Mengen von Menschen verschlingt (Vollmond, Sternverschlingen), im Laufe eines langen Zeitraumes nach und nach den Leib auf

(abnehmender Mond) und springt endlich aus der Leibesöffnung heraus (Mondsichel), während die Schlange verendet (Dunkelmond). Das Gewächs *nuisi* wiederum ist noch eine Vorstufe von der Schlange *nuio*, ebenso wie es in einem andern Mythus einen Baum *amēosi* gibt (Dunkelmond), dessen Seele der Blitz (*amēo*), die hervorkommende und wachsende Mondsichel, ist.

Der Urvater in unserer Textstelle sieht nun weiter, daß wir die ersten Menschen sein würden: Die Entstehung oder Geburt der Menschen bereitet sich vor. Der Häuptling entsteht, d. h. er löst sich von dem Urvater (als Dunkelmond) als die neue Mondsichel ab. Der Häuptling ist an Stelle der Schlange ein anderes Bild für die Mondsichel und steht verglichen mit der andern Erzählung von der Weltschöpfung, wo die Welt aus dem Scheinding *naino* (dem Dunkelmond) hervorgeht, an Stelle der Welt. Nach anderer Auffassung kommen die Häuptlinge, die ersten Menschen, aus einer Höhle in der Erde im Sonnenaufgang. Das ist aber nur dasselbe Bild der Entstehung der Mondsichel aus dem Dunkelmond, indem die ganze Welt (Erdinneres) an die Stelle des Dunkelmondes getreten ist. Die Menschen sind in allem Mondwesen und nehmen an dem Schicksal des Mondes teil, wie auch aus ihrem Tod hervorgeht.

Der Text versetzt uns nun in die menschlichen Verhältnisse. Wie ein Baum als Symbol des vergehenden Mondes für das *dyadiko*-Fest ausgewählt, dünn gehauen und durch Tanz auf ihm zerbrochen wird, so sieht der entstandene Häuptling einen Baum als die Seele des Vaters und zugleich als die Seele der Schlange, die beide als Symbol des sichtbaren Mondes identisch sind, und wählt ihn für das Fest zum Zerbrechen aus.

So ist der Urvater in allen Einzelheiten mit dem Bilde des Mondes verwachsen, auch wo er als höchster Gott, d. h. als Welt- und Menschenschöpfer und als Inhaber des Wortes erscheint. In erster Linie tritt auch das Wort wie bei andern Völkern nicht als ursprüngliche Weltordnung, sondern als Zauberkult hervor, den die Gottheit den Menschen zur Aufrechterhaltung der Weltordnung gibt. Immer wieder wird hervorgehoben, daß das Wort, die Erzählung vom Urvater den Menschen gegeben ist, und daß die Vorfahren, als sie aus der Höhle kamen, sie auf die Erde brachten. Insofern sind die ersten Häuptlinge die Heilbringer. Als der Urvater die Welt aus dem Scheinding (*naino*) geschaffen hatte, „machte *Rafuema* (= der die Erzählung ist oder hat) am Fuße des Himmels (d. h. in der Unterwelt) nach langem Nachdenken diese Erzählung davon, damit wir sie oben auf die Erde bringen", heißt es in dem Schöpfungsbericht. Darin ist ausgedrückt, daß selbst diese Erzählung durch den bloßen Vortrag einen Einfluß auf das Bestehen der Welt ausübt. Deshalb wird sie, ebenso wie es mit den andern Mythen geschieht, an bestimmten Festen mitgeteilt.

Der Gebrauch des Wortes zur Bezeichnung des Kults tritt z. B. in der Überlieferung über das Fest der Jukareife hervor.

„Als im Anfang noch niemand vorhanden war, schuf der Vater das Wort und gab uns dieses Wort vom Jukabaum. *Nofuyeni*, und unsere (andern) Vorfahren brachten dies Wort auf die Erde. Nachdem er es vermittelst eines Traumes hinaufgebracht hatte und hinter ihm her unsere Vorfahren (gekommen waren), verwirklichten sie das Wort und gaben es uns auf der Erde. Mit diesem Worte tanzte *Okinuyēma* (ein Vorfahr) die ganze Zeit über ohne Aufhören. Unaufhörlich sang und sprach und tanzte er dasselbe Wort. Aber obwohl er es uns hier auf Erden lehrte, kehrte er nicht auf die Erde zurück. Er lehrte es uns nur, solange er hier oben war. Nun befinden er und sie (die Vorfahren) sich dort unmittelbar unter uns. Dort halten sie sich in ihren Hütten auf und sprechen das gute Wort. Seitdem sie dort unten weilen, sind sie nicht gestorben und befinden sich dort unten sehr wohl. Und einst gehen wir dorthin. Infolgedessen sprechen und singen wir zuweilen das Wort, das auch das Wort des Vaters *Buneima* ist, zu *Okinuyēma*. Indem wir mit dem Wort das Fest *okima* (das Fest der Juka) veranstalten, unterhalten wir uns über das Wort im Beginn der Tänze . . .“

Die ersten Vorfahren sind also die Überbringer des Wortes, das sie durch einen Traum vom Urvater erhalten haben, und lehren es die Menschen bei ihren Lebzeiten. Sie sind die natürlichen Heilbringer wie die Vorfahren der Kágaba, doch hat die Tätigkeit der letzteren auf Erden mehr Selbständigkeit, obwohl auch sie, soweit der Kult in Betracht kommt, letzten Endes auf die Allmutter zurückgeht. Die Vorfahren der Uitoto stehen aber im Gegensatz zu denen der Kágaba auch nach dem Tode mit den Überlebenden in Verbindung, indem sie in der Unterwelt die gleichen Feste feiern wie ihre Nachkommen über ihnen und dadurch die Aufrechterhaltung der Ordnung in der Welt unterstützen. Tatsächlich tritt die gegenseitige Verbindung der Bewohner der beiden Welten an den Festen stark in die Erscheinung. Das Wort, von dem hier geredet wird, ist einmal die Erzählung vom Jukabaum, der alle Früchte der Erde trägt, ein Mondmythus, den sie an den Abenden vor dem eigentlichen Fest erzählen, augenscheinlich, damit sie eine ähnliche Fülle erzielen, und ferner die Summe der Tänze, Gesänge und mimischen Darstellungen, die sich auf das Hervorbringen der neuen Mondsichel beziehen. In der Tat wird dieses Fest, an dem ich teilgenommen habe, gefeiert, wenn die neue Mondsichel sichtbar wird.

Daß der Sinn der „Erzählung“ (*rafue*) die genannten beiden Bedeutungen als bloße, trotzdem aber zauberisch wirkende Überlieferung und als Inbegriff der Kulthandlungen hat, ersehen wir auch aus dem Text über das Fest der Fruchtreife (Vollmondsfest).

„... Als der Vater gestorben zu sein schien, hörten wir die Erzählung (*rafue*), die der Vater uns gab, und freuten uns ihrer, als wir sie (auf die Erde) brachten. Aus diesem Grunde tanzen wir, um uns damit der Seele des Vaters in dem Kautschukball zu erfreuen, und wir freuen uns damit (zugleich) der Äußerungen (*uaina*) des Kindes (d. h. des Balles). Daher vergessen wir nicht das gute Wort (*marēkino*) in dem Ball, geben dem Kind Vacurifrüchte zu essen und bringen ihm Cumarefrüchte und alle möglichen andern zu essen, um es nach dem ‚Scheinding' (*naino*) (d. h. nach ihrer Entstehung aus dem Scheinding) zu fragen. Daher fragt jeder, der welche bringt, nach dem Scheinding ..."

Die neuerschienenen Früchte und der neuerschienene Kautschukball sind Symbole des neugewordenen Vollmondes und werden deshalb, wie auch vielfach die verschiedenen Symbole der Mondsichel am Fest der Jukareife, das Kind genannt. Die Gesänge des letzteren Festes schildern, wie sich die Vorfahren in der Unterwelt, d. h. im Dunkelmond erneuen, und wie das Kind bei ihnen erscheint, aus ihnen herauskommt. Derselbe Gedanke wird noch deutlicher im Fest der Fruchtreife ausgedrückt. Aus der zweiten Unterwelt, dem Dunkelmond und Sitz des Urvaters, erscheint seine Seele, das Kind und befindet sich nun in den Früchten und in dem Kautschukball. In ihnen ist aber auch das „gute Wort", das sie hervorgebracht hat, die Substanz der Weltordnung und des Kults. Dieses Wort ist die andere Seite des „Scheindings" (*naino*), aus dem die Welt und die Früchte entstanden sind, und deshalb ist der Hauptinhalt des Festes außer dem Spiel mit dem Kautschukball, daß in endloser Folge immer zwei Leute mit je einer Gattung der Früchte ankommen und tanzend den Herrn des Festes nach der Entstehung aus dem Scheinding fragen, worauf ihnen dieser angeblich mit einer Erzählung dient. Nach dem Text zu urteilen, fragen sie aber das Kind selbst und freuen sich seiner Äußerungen. Sie füttern nach dem Wortlaut auch das Kind, den Ball, mit den Früchten. Das soll heißen, sie bringen ihm das mit ihm Identische als sein Eigentum. In Wirklichkeit essen die Leute die Früchte auf, aber es scheint, daß ihnen erst von dem Fest ab der unbeschränkte Genuß der Früchte erlaubt ist, wie das für das Fest der Jukareife nachgewiesen werden kann.

Daß hier wie auch in der Überlieferung über das Fest der Jukareife von dem guten Wort gesprochen wird, liegt an dem zum Wechsel des Weltgeschehens notwendigen Vorhandensein des schlechten Worts. Das gute Wort bedeutet den einen Pol der Welt, die Fruchtreife, das schlechte die Abwesenheit der Früchte, d. h. den Tod. Beides wird durch die Phasen des Mondes, den leuchtenden und den dunkeln Mond, symbolisiert. Man tut gut, sich zu vergegenwärtigen, wie die Mythen dieses Stammes, die alle auf den Mond Bezug nehmen, von Gegensätzen

der Art voll sind, um zu verstehen, daß auch diese Mythen, die an den Festen vorgetragen werden, als Wort auf das Weltgeschehen einwirken sollen. Auch begreift man daraus, daß die Person des höchsten Gottes, des Urvaters, als Erhalter der Welt mit dem Monde als Gesamtheit zusammenfallen konnte. Ich setze daher die wesentlichsten Gegensätze der Art, ohne mich auf Symbole im einzelnen dabei einzulassen, hierher.

Dunkeler Mond	*Heller Mond*
Dunkelheit, schwarze Farbe, Asche	Helligkeit, weiße, rote, gelbe Farbe, Feuer, Blitz
Verschlossensein	Herauskommen
Häßlichkeit, Runzeln, Flecken	Schönheit, Glätte, Glanz
Unfruchtbarkeit, Verwelken, Mangel	Fruchtbarkeit, Fruchtfülle, Gedeihen, Reichtum
Krankheit, Augenkrankheit	Genesung, Gesundheit
Sterben, Tod, Augenverlust, Schädel	Neuerstehen, Leben, Gesicht
Flut, Regen, Tränen, Krankheit	Schönes Wetter, Heiterkeit, Gesundheit.

Diese Gegensätze sind so sehr rein menschlich und haben so wenig mit dem Monde zu tun, daß die Frage entsteht, ob nicht der bloße psychische Trieb, solche Gegensätze herauszuarbeiten, zur Entstehung von Geschichten führt und erst später die Einführung der zahlreichen besonderen Mondsymbole und die Darstellung wirklicher, der Veränderung des Mondes entnommener Mondschicksale hinzutritt. Die Beantwortung ergibt sich vielleicht aus folgendem. Menschliche Schicksale spiegeln natürlich stets Tod und Leben, Krankheit und Gesundheit, Fülle und Mangel, Nacht und Tag usw. wieder, eine Gegenüberstellung von Symbolen dafür findet sich in einiger Fülle und besonderer Zuspitzung aber nur bei Mondmythen und sonstigen Gestirnmythen. Die Befruchtung einer vorhandenen psychischen Neigung zu entsprechenden symbolischen Gegensätzen durch den Mond erscheint gegeben, aber das Ergebnis als Mythus ist der von vornherein bei der Bildung von Erzählungen erfolgte Zusammenschluß von beiden.

Für die uns beschäftigende Frage nach dem Zusammentritt der höchsten Gottheit mit dem Monde ist dieses Ergebnis aber auch von Bedeutung. Die Verkörperung der Welt in ihren beiden Bestandteilen des Bestehens und der Ordnung im Wechsel hat an sich mit dem Monde nichts zu tun. Daß Mond und höchstes Wesen hier zusammenfallen, kann daher später eingetreten sein, braucht es aber nicht zu sein. Heute haben wir sie als untrennbare Einheit.

Die Dämonen werden bei den Uitoto durch einige Krankheit verursachende Seelen von Vorfahren vertreten. Zum Teil sind diese Seelen Krankheitsstoffe, die von der Substanz des dunklen Mondes, dem Inbe-

griff von Krankheit und Tod, ausgehen. Dazu gehört z. B. der zauberisch wirkende Regentropfen. Da die Seelen des Stammes in der Signaltrommel sitzen, die ein Symbol des Dunkelmondes ist, so ist sehr natürlich, daß auch die Seelen der Vorfahren in engster Verbindung mit dem Dunkelmond stehen. Denn sie erneuen sich selbst in der neu hervorkommenden Mondsichel, wie das von den Vorfahren in der Unterwelt in den Gesängen des Festes der Jukareife erzählt wird, das die neue Mondsichel zum Inhalt hat. Die Menschen sind eben Mondleute, und der Aufenthalt der Vorfahren in der Unterwelt ist eigentlich ein Verweilen im Dunkelmond. So hat auch hier die Mondidee vielleicht frühere Vorstellungen von den Toten vollkommen in sich aufgenommen. Um die schädlichen Seelen zu vernichten, wird das Fest des Ergreifens der Seelen gefeiert. Auch dieses müßte man auf den Urvater zurückführen. Leider fehlt aber eine direkte Überlieferung darüber.

Wenn man den einzigen Dämon in Betracht zieht, der noch eine gewisse Bedeutung hat, den schon genannten Sonnendämon *Husiniamui*, so ist vorher zu betonen, daß auch er nach der Überlieferung ein aus der Höhle, dem Dunkelmonde herauskommender Mensch war wie alle übrigen Menschen und erst später seine selbständige, dem Urvater gegensätzliche Stellung einnahm. Der Urvater verkörperte also auch trotz seiner nach der ursprünglichen Idee die gesamte Welt. Andererseits ist aber bereits darauf hingewiesen, daß er durch die Mitnahme der Erzählungen an den Himmel einen Anlauf machte, selbst ein höchster Gott zu sein, da sie seinem Wesen, dem guten, unsterblichen Sonnenfeuer entsprachen, das er gleichfalls an den Himmel nahm. In dem Mythus von der Entstehung des Jukabaumes gibt es noch eine andere Anspielung auf seine Natur als höchster Gott. Es wird nämlich gesagt, daß ihn die andern Häuptlinge unter dem Namen *Kuyo* verbrannten, weil sie den Namen *Husiniamui* gern hatten, d. h. weil sie ihn als Sonne am Himmel sehen wollten, und diesen Namen nahm er an den Himmel mit. „Es verbrannte *Kuyo*, es verbrannte sein Wald," heißt es nun im Text, als ob er ein Schöpfer der Vegetation sei, und zugleich wurde die ganze Erde umgestürzt, als ob sie seine Erde sei. Obwohl diese Andeutungen nirgends eine Bestätigung durch andere Tatsachen erhalten und *Husiniamui* ein bedeutungsloser Sonnendämon bleibt, so werden wir sie doch für das Verständnis des höchsten Wesens bei den Cora nötig haben.

Der Sonnendämon ist nur das Vorbild des Kampfes und der Menschenfresserei, indem er die Mondwesen köpft und sie zusammen mit seinen Leuten verzehrt. Daher heißt er *Husiniamui*, d. h. der Kampfeswütige. Den menschenfressenden Uitoto gegenüber ist er aber nicht ein Schützer im Kampfe und beim Menschenfraß, sondern der Dämon ist im wesentlichen mythisch. Aber nach dem Fraße hat man sich in einem Feste

gegen die tierischen Wesen zu verteidigen, die vom Ort des Sonnenaufgangs her den Tod und das Auffressen rächen wollen, vor allem gegen die Seele des Gefressenen, dessen Gefolgschaft die übrigen feindlichen Dämonen zu sein scheinen. Man tanzt daher mit einer Holzpuppe der Seele des Gefressenen und mit Nachbildungen der betreffenden tierischen Dämonen, stellt auch an einigen besonders gefährlichen die Vernichtung im Abbilde dar. So ist der Sonnendämon selbst als feindlich aufzufassen. Auch in diesem Falle ist das Fest wegen mangelnder Überlieferung nicht ohne weiteres auf das „Wort" des Urvaters zurückzuführen, wie es am wahrscheinlichsten ist.

Die Cora[1]).

Die Cora in der Sierra del Nayarit, dem südlichen Teil der Sierra Madre Occidental in Mexico, sind mit den alten Mexikanern ebenso sprachverwandt wie die Kágaba mit den Chibcha, aber auch für sie gilt der Satz, daß ihre Religion nicht von der des alten Kulturvolks entlehnt, sondern beider Religion einer gemeinsamen Wurzel entsprossen ist. Sie leben vom Ackerbau, und ihre soziale Grundlage ist die vaterrechtliche Familie, die bei ihren Feldern wohnt, aber alle Siedelungen gehören zu Dörfern, an dessen Spitze je ein gewählter Häuptling mit sehr beschränkter Macht steht.

Da wir die altmexikanische Religion zum Vergleich zur Verfügung haben, die große Ähnlichkeiten mit der der Cora aufweist, so erhalten wir für das Verständnis der Stellung der höchsten Gottheit eine bedeutende Stütze, die um so notwendiger ist, als auch hier wie bei den Uitoto der oberste Gott mit einem einzelnen Naturobjekt verbunden ist und auch der Heilbringer zugleich ein Naturdämon ist. Die Sonderung der einzelnen Bestandteile wird noch dadurch erschwert, daß die höchste Gottheit eine Parallelgestalt hat, die mit einem andern Naturding verbunden ist.

Im Altmexikanischen ist die höchste Gottheit eine Art Ehepaar, erscheint aber in ihrem Wirken als Einheit und ist durch ihr fast vollständiges Fernbleiben von einzelnen Naturobjekten und dadurch, daß jeder Kult ihnen gegenüber fehlt, ohne weiteres als solche gekennzeichnet. Wir können daher nicht sagen, daß ein männliches und ein weibliches Prinzip gleich dem Sonnengott und der Erdgöttin, die die Mexikaner außerdem hatten, in der obersten Gottheit etwas Notwendiges und eine Art Parallele zu Himmel und Erde sei, die sich zum Gedeihen des Wachstums begatten, sondern die Zweiheit im höchsten Wesen entspricht nur der sozialen Stellung von Mann und Frau. Wir dürfen daher auch bei den Cora als höchstes Wesen kein Paar suchen, in dem jeder Teil unabhängig vom andern selbständig wirkt, eben den

[1]) *Preuß*, Die Nayaritexpedition I. Leipzig 1912.

Sonnengott und die Erd- und Mondgöttin, die beide manches von dem Wesen der höchsten Gottheit an sich haben, sondern dürfen nur einen von ihnen als ursprüngliches höchstes Wesen annehmen.

Der Sonnengott hat nur den Namen „unser Vater" (*Tayáu*), hat keinen bestimmten Wohnsitz, obwohl ihm das Attribut „im Himmel" zukommt. Es wird vielmehr in den Gesängen beschrieben, wie er jenseits seiner Erde herabsteigt oder im „Lebenswasser" im Westen verschwindet, wie er wieder auf seine andere Welt herauskommt und mittags auf einem gelben Stuhl ausruht. Beim Untergehen wird ihm die Ausbreitung der Nacht zugeschrieben, indem er Rauch aufwirft, nachtschwarze und dunkelrote Wolken ausbreitet und den Abend und die Nacht „aufwirft". Diese Tätigkeit geht also bereits über den natürlichen Bereich des lichtspendenden Tagesgestirns hinaus, und das ursprüngliche allumfassende Wesen des Gottes scheint dadurch klar zu werden, daß auch der Adler, der Feuer und Licht schlechthin verkörpert, einmal „unser Vater" genannt und mit dem Sonnengott nach Aussage der Cora in gewisser Weise identifiziert wird. In der Mitte des Festplatzes, der die Welt darstellt, wird am Beginn des Festes am Abend das Feuer entzündet, das die Federn „unseres Vaters" genannt und durch einen daneben gesteckten Stab mit den rötlich, blau und gelb schillernden Federn des Arara symbolisiert wird. Es wird nach einem Gesange bei Sonnenuntergang vom westlichen Rande der Welt geholt. Sobald die Flamme entsteht, erscheint der Adler noch nackt und ohne Federn und hält (als flackerndes Feuer) mit den ringsum sitzenden „Alten", den Leitern des Festes, unermüdlich Zwiesprache. Gegen Morgen wachsen ihm die Flügel, und er fliegt zum Himmel empor, wo er die nächtliche Schlange, die vom Morgenstern durch einen Pfeilschuß erlegt wird, verzehrt. Man sieht aus allen Angaben, daß ein Unterschied zwischen Sonne und Tageslicht gemacht wird, als ob das letztere nicht von der physischen Sonne ausgeht. Deutlich wird das in der Beschreibung der Mitte des Festplatzes als „das Feuer, das die Sonne darstellt, der Mittelpunkt der Welt, wo unser Vater, die Sonne, wohnt". Die Sonne geht ja, wie in den Gesängen geschildert wird, unter und kommt erst bei Sonnenaufgang wieder auf ihre „andere Welt". Die Erklärung dieses Widerspruchs liegt demnach in der späteren Verkörperung des Feuerwesens in der Sonne, die aber noch nicht durchgeführt ist.

Hier findet sich auch bereits ein Widerspruch gegen diese Auffassung, weil nämlich die Erd- und Mondgöttin, „unsere Mutter", in einem Mythus zu dem Adler, nachdem er von dem Festplatze zum Himmel emporgeflogen ist, spricht: „Dort bleibe und ergreife die Welt. Ihm gab sie die Wolken; mit ihnen ergriff er die Welt. Mit ihnen hält er seine Welt" (S. 194). Danach hat also die Erdgöttin und nicht die Sonne die

Herrschaft über den Lichthimmel, und das Feuer des Adlers scheint von ihr auszugehen.

Die höchste Gottheit, als die wir *Tayáu* ansprechen könnten, war also vielleicht, wie die Allmutter der Kágaba, besonders die Verkörperung des Feuers als des wesentlichsten Teils der Welt, die der höchste Gott verkörpern soll. Bei der Allmutter der Kágaba war nun folgerichtig von diesen festgehalten, daß die einzelnen Gestirne, z. B. die Sonne, ebenso wie alle andern Naturobjekte Dämonen seien, die in ihren Bezirken wirken, und die die Menschen vermöge des von der Allmutter gegebenen Kults in Ordnung halten. Da aber bei den Cora die höchste Gottheit selbst zur Sonne geworden war, so traten die Hauptgestirne Mond, „unsere Mutter" [*Tatéx*[1])], und Morgenstern, „unser älterer Bruder", zu ihm in ein nebengeordnetes Verhältnis als Frau und Sohn, die ihm wie im sozialen Leben untergeben sind. Wir finden die drei Personen daher schon im Himmel vor, bevor die übrigen Naturdinge, darunter die Erde, geschaffen werden. Die Schöpfung dieser Dinge muß dem Wesen der Mondgöttin, die zugleich Erdgöttin und der Mais ist, anscheinend naturgemäß eher zukommen als dem Sonnengott, da sie die Verkörperung der Erde ist. Deshalb setzt sie nur dem Sonnengott und dem Morgenstern ihren Plan auseinander und fragt sie, ob er ihnen gefalle.

Der Anfang des Gesanges von der Dämonen- und Erdschöpfung lautet entsprechend:

„Es dachte nach unsere Mutter, was geschehen wird.
Nun erinnerte sie sich an unsern älteren Bruder und an unsern Vater.
Sie rief nach ihnen, und sie kamen herbei.
Sie setzten sich mitten im Himmel nieder.
Darauf fragte sie sie: ‚Was denkt ihr?' —
‚Mag es so sein.' —
‚Ich denke so. In diesem Punkte meine ich folgendes:
Für das Wasser werden sie sorgen; damit werden sie die Erde bewässern.
Es werden wachsen: Bäume, Gras und Kräuter. Das meine ich.'
Darauf sprach sie weiter zu ihnen.
‚Das sage ich, ich mache die Dämonen.
Das sage ich, wenn es euch so gefällt?' —
‚Natürlich! so gefällt es uns.'
So sprach unser Vater, unser älterer Bruder gleichfalls sprach so: sie endeten.
Nun sprach sie: ‚Ich will sie machen' (S. 57)."

Diese Dämonen werden in erster Linie alle als Regendämonen angesehen, anscheinend weil die Regenzeit, die wenig über drei Monate dauert,

[1]) Der Laut x entspricht dem deutschen ch in sich.

die allergrößte Wichtigkeit für ihre Ernährung hat. Die Dämonen sind also in erster Linie Wolken, Wasser und Regen und werden entsprechend aus dem dieses symbolisierenden Material, ungesponnener Baumwolle, angefertigt. Es sind aber auch die Sterne darunter verstanden, während die Dinge der Erde, z. B. Berge, Felsen, die, nach dem Vorbild der benachbarten und nahe verwandten Huichol zu urteilen, auch darunter gemeint sind, noch gar nicht in Betracht kommen können, weil die Erde erst später geschaffen wird. Die Erdschöpfung geschieht nämlich lediglich aus dem Grunde, weil die geschaffenen Dämonen auf die Dauer nicht zufrieden sind, daß die Erd- und Mondgöttin sie ins Urmeer gesetzt hat. Sie reicht ihnen ihre eigenen Haare hin und erhebt die daran Angeklammerten an den Himmel, wo sie sie aufhängt. Auch dieses Zustandes sind sie schließlich müde, worauf die Erdgöttin sie auffordert, an ihrem eigenen Leibe zu suchen. Als sie dort Erde ergreifen und diese ihr einhändigen, legt der Morgenstern auf ihre Weisung seine Pfeile kreuzweise übereinander und bindet sie im Mittelpunkt mit einer Schlange zusammen. Um diese legt sie spiralig ihr eigenes Haar, das sie ausreißt, und oben auf das Ganze die Erde, die die Regendämonen an ihrem Leibe ergriffen haben, und die das „Fleisch der Dämonen" genannt wird. Nun treten sie darauf, und die Erde ist fertig. Die Göttin läßt nun auf ihr Steine, Bäume, Gras, Wasser und alle Tiere und auch die Menschen.

Diese Darstellung ist im einzelnen wichtig. Schon bevor die Erde geschaffen ist, wird das Urmeer die Erde genannt. Aus ungesponnener Baumwolle, d. h. aus Wasser sind die Regendämonen gemacht, und der Stoff, den sie an ihrem Leibe ergreifen und der „Fleisch der Dämonen" und zugleich Erde genannt wird, ist natürlich wiederum Wasser. Die Schlange, mit der der Morgenstern seine Pfeile zusammenbindet, ist gleichfalls die Verkörperung des Wassers und symbolisiert die schwarze Nacht, die der Morgenstern mit seinen Pfeilen erlegt. Würde er das nicht tun, so würde eine Flut hereinbrechen. Endlich sind auch die Haare der Göttin, an denen sie die Dämonen an den Himmel hebt, und die sie dann spiralig um die Pfeile flicht, das Symbol des Wassers. Das geht aus dem das ganze Gesicht der Erdgöttin wie ein Backen- und Schnurrbart umrahmende Haar der Figur der Erdgöttin bei den Huichol hervor und aus der Gestaltung der als Symbol der Erde geflochtenen sternartigen Figuren bei den Cora. Diese Figuren sind nämlich spiralig aus Baumwollfäden, dem Symbol des Wassers, umflochten in der Weise, wie die Schöpfungsgeschichte von den Haaren der Erdgöttin erzählt.

Die Göttin überschreitet also erheblich die Grenzen, die einem Heilbringer gesteckt sind. Ihre Taten sind nicht die Gestaltung der schon vorhandenen Erde, sondern eine vollständige Neuschöpfung, eine

wirkliche Verkörperung eines großen, wenn nicht des bedeutendsten Teiles der Welt, und auch das Dalassen der Menschen auf der Erde bedeutet eine Schöpfung. Der Sonnengott gibt zwar seine Einwilligung dazu, sonst hat er aber nichts mit der Sache zu tun. Das erinnert sehr an die Tendenz der Kágaba, ihrer Allmutter einen Gatten aus einem der vier Urahnen zu geben, der ihr vorher mitunter den Auftrag gibt, bevor sie etwas ausführt.

Wir müssen die Erdschöpfung aber auch naturmythologisch bewerten. Wie wir sahen, besteht die Erde wie die Regendämonen, aus deren Fleisch die Erde in der Hauptsache gestaltet wird, aus wässerigen Stoff. Alles das hat die Mond- und Erdgöttin geschaffen, d. h. sie verkörpert alles. Weshalb besteht also diese Göttin aus wässerigem Stoff? Daß die ganze Erde aus Wasser besteht, dafür liegt in der Erde kein zureichender Grund. Auch das Urmeer ist, da es schon die Erde (*tšánaka*) genannt wird, bevor noch die Erde geschaffen ist, eher bereits als die Substanz der Göttin aufzufassen. Und es ist zu bemerken, daß der ausschließliche Ausdruck für die Welt mit Einschluß der Gestirne derselbe ist wie der für die Erde (*tšánaka*). Es ist also sehr wahrscheinlich, daß die sog. Mond- und Erdgöttin das Wesen der ganzen Welt als Wasser in sich schließt. Wir kommen daher zu dem Schluß, daß das Wasser als Bestandteil der Göttin vom Dunkelmond, dem Anfangszustand der Göttin, herrührt, und daß aus dem Dunkelmond die ganze Welt ebenso hervorgeht wie bei den Uitoto.

Wie bei den Uitoto ist der Dunkelmond das Wasser, das die Flut verursacht. Der Flutmythus, soweit er für uns in Betracht kommt, lautet so:

„Vor langer Zeit geschah es, daß die Welt überschwemmte. Ein Mann legte ein Feld an. Des Morgens rodete er, und am andern Tage standen (die Bäume) wieder da. ‚Was ist es, das (dieses) verursacht?' Da spähte er danach aus: eine Frau steckte ihren Stock unter sie und richtete die Bäume auf. Dann standen sie. ‚Weshalb hebst du sie auf?' — ‚Ja, ich sage dir: rode nicht, die Welt wird zugrunde gehen. Was du tun sollst, (ist dieses): suche einen großen Baumstamm und höhle ihn aus. Suche eine junge Hündin und Kürbisstiele (als Brennmaterial). Gehe hinein und decke ihn gut zu. Lege die Kürbisstiele und das Feuer hinein.' Das tat er. Er bearbeitete den Baumstamm und setzte die Hündin hinein. Er schloß die Kürbisstiele ein, das Feuer und zugleich einen Schreivogel. So deckte er sich mit Lehm zu. Darauf überschwemmte die Welt. Er (d. h. der Baum) bewegte sich, (das Wasser) hob ihn in die Höhe, und er stieg aufwärts. Dann kam er auf der Himmelsebene an. Am fünften Tage langte er am Himmel an, am sechsten Tage stieg er abwärts, ebenfalls fünf Tage lang. Darauf sank (das Wasser), und die Erde begann ein klein wenig zu trocknen.

Nun deckte er (den Baumstamm) etwas ab: ein wenig brannten noch die Kürbisstiele . . ." (S. 277f.)

Bei den benachbarten Huichol wird noch folgendes hinzugefügt: Die Frau wird als die Erd- und Mondgöttin bezeichnet, es wird außerdem noch Mais und andere Aussaat mitgenommen, und die Göttin setzt sich oben auf den Baumstamm. Sie machen eine Nachbildung dieses ausgehöhlten Baumstammes zur Regenzeit und setzen sie aus, damit nicht eine neue Flut komme. Eine solche Nachbildung habe ich mitgebracht: ein regelrecht ausgehöhlter kleiner Stamm von etwa 23 cm Länge, mit je einem Deckel an beiden Enden verschlossen, und obenauf ist eine aus Holz geschnitzte kleine Mondsichel angebracht.

Hier ist also der hohle Stamm der Dunkelmond ähnlich wie die in Gestalt eines ausgehöhlten Baumstammes gearbeitete Signaltrommel der Uitoto, die Flut ist das von dem Dunkelmond ausgehende Wasser, das Feuer im Innern des Baumstamms der Kern für die neu herauskommende Mondsichel, die Nachbildung der Mondsichel ist die oben daraufsitzende Göttin, die als neu hervorgekommen aus dem Dunkelmond aufzufassen und identisch mit dem geretteten Menschen und dem schließlich noch ein wenig glimmenden Feuer ist. Die Zauberanalogie liegt darin, daß die oben angebrachte Mondsichel das glückliche Ende der aus dem Dunkelmond entstandenen Regenzeit und Trockenheit und Fruchtbarkeit der Erde ohne neue Flutkatastrophe sichert.

Nachdem so ein neuer Beweis für die ursprüngliche Wassernatur der Göttin, die die Welt aus dem Wasser geschaffen hat, erbracht ist, müssen wir zugeben, daß der Sonnengott gegenüber der Erd- und Mondgöttin in der Weltschöpfung versagt hat und insoweit die letztere als Erscheinung der höchsten Gottheit anzusprechen ist. In dem Weltbild, das die Cora in der auf dem Altar stehenden Kürbisschale der Göttin darstellen, ist ihr Wohnort demnach in der Mitte angegeben. Da in dem einen Dorf der Cora, San Francisco, von dem Sonnengott so gut wie gar keine Rede in den Gesängen und Mythen ist und auch der Mondkult dort dem Sonnenkult in einem andern Dorfe, der Mesa, entgegengesetzt wird[1]), so ist zweifellos, daß die Sonne erst später durch Übertragung zu ihrer Stellung bei den Cora gekommen ist.

Untersuchen wir nun, wie es mit der Welterhaltung durch den Kult oder das Wort ist, das der Sonnengott und die Mondgöttin den Menschen geben. An einem Feste, dem des Erwachens, das besonders zum Wohle der Kinder gefeiert wird, werden im ersten Gesange verschiedene Umläufe des Sonnengottes beschrieben, bis er wieder zum Zenit emporsteigt. Und dann fährt der Gesang fort:

[1]) Die Nayaritexpedition I., S. LVIII.

„Hier angelangt denkt er daran, daß er das Fest des Erwachens feiern werde.
Er denkt und erinnert sich seiner Erde.
Hier sind gegenwärtig seine Worte, die er uns, seinen Kindern geben wird,
Damit wir in ihnen leben und bestehen auf der Welt.
Schon sind hier gegenwärtig alle seine Worte, die er bestimmt und hier gelassen hat.
Hier ließ er seinen Kindern seine Gedanken . . ." (S. 2).

In einem andern Gesange desselben Festes werden Bedenken ausgesprochen, daß die Zeremonien des Festes, die das Spiel der Gottheit genannt werden, infolge der geringen kultischen Kraft der Menschen wirksam sein könnten, und daß es deshalb besser sei, einfach nach Hause zu gehen:

„. . . Schande bereiten wir unserem Vater, Schande machen wir seinen Worten.
Unehre bereiten wir unserer Mutter und ihren Worten.
Ist es wirklich sein Spiel? Immerhin ist es doch ein Akt des Gehorsams gegen ihn.
Deshalb, meine jüngeren Brüder, laßt uns zu unserer Hütte an den Nelkenbäumen gehen.
Schon haben wir die Worte unseres Vaters zuschanden gemacht.
Doch mag es so sein! Fürwahr, er hat uns so ausgestattet. Er allein besteht.
Ewig ist er da. Erhaben sind seine Worte.
Er hat keine Mängel, wie sie bei uns vorhanden sind . . ." (S. 20).

Obwohl hier der Sonnengott offensichtlich als Quelle des Kults erscheint, wird dasselbe in einem andern Gesange auch von der Mondgöttin gesagt:

„. . . So gibt sie uns Leben, nämlich ihre Worte . . ."
„. . . Seht den Häuptling, den wir zum Vater haben.
Dieser ist dein Wort (d. h. verkörpert als oberster Priester das Wort der Göttin).
Gib ihm ein wenig Leben mit deinem Lebenswasser.
Gib ein wenig dein Leben dem stellvertretenden Häuptling.
Gib ihm auch Leben.
Diese (beiden) sind deine Worte während der Regenzeit, du meine Mutter . . ." (S. 245).

Was den Kult gegenüber diesen beiden Gottheiten betrifft, so haben wir nicht nur stille Verehrung und Gedenken, wie bei der Allmutter der Kágaba und dem Urvater der Uitoto, sondern direkte Anrufungen um Wohlwollen, Gnade und Hilfe. In der Fortsetzung jenes Gesanges, in dem vom Spiel des Sonnengottes die Rede ist, das die Menschen nicht wirkungsvoll verrichten können, heißt es:

„So bitten wir nun und flehen zu unserem Vater:
Er verzeihe uns aus eigenem Antriebe, daß wir seine Worte verdreht [haben.
Daher verlasse er uns nicht und sehe gnädig auf uns.
So bitten wir denn, er möge auf uns ferner schauen.
In diesem Sinne bringen wir unsere Worte vor ihn.
So sei es: er helfe uns, wenn er gnädig auf uns schauen mag.
Wo nicht, was wird er tun? Wir sind völlig in seiner Hand.
So bitten wir, und so wird er es vollenden . . ." (S. 20).

Das „Wort" hat daher nicht ausschließlich die Bedeutung als Mittel zur Beeinflussung der Naturdinge, sondern wird ganz im gewöhnlichen Sinne einer Religion zu einer Art Gebet. Das ist auch gegenüber der Erd- und Mondgöttin der Fall, wie aus einem ihr gewidmeten Gesange desselben Festes des Erwachens hervorgeht, das sie im Sinne der von ihr ausgehenden Welt- und Menschenschöpfung als alleiniger Erhalter feiert:

„Schon haben wir in ihr das Leben. Hier bestehen wir, wie sie es bestimmt hat.
Sie allein hat es angeordnet, daß wir in ihr das Leben haben.
Hier bestehen wir, wie sie es bestimmt hat. Sie allein hat es angeordnet.
Hier ließ sie uns. Geborene nannte sie uns.
Hier sind wir. Mögen wir wissen, *wie* wir hier sind.
Wir sprechen zu ihr mit ihren Gedanken.
Möchte sie in ihnen uns gnädig ansehen, wie wir es wünschen!
Während wir hier bleiben, werden wir fürwahr ihr Schande bereiten[1]) auf ihrer Erde.
Wir möchten hier bitten: möchte sie zu uns, ihren Kindern, sprechen!
Was wird sie tun? Doch stattete sie uns hier so aus und gab uns Worte [der Sünde][2]).
So sind wir hier und sprechen als Sünder . . ." (S. 6f.).

Ausschlaggebend für die primäre Bedeutung der Mondgöttin als oberste Gottheit sind wieder die Verhältnisse in dem Dorf San Francisco, wo sie im Gebet als „Mutter und Vater" angerufen und der Sonnengott überhaupt nicht erwähnt wird.

„Bittet die, die wir zur Mutter haben,
daß sie kein Übel schicke, und daß uns nichts zustoße.
Meine Brüder, bei Tag und bei Nacht,
nach allen Seiten bitten wir die Gottheit, die wir zur Mutter und die wir zum Vater haben . . ." (S. 263).

Ebenso in einem Gebet, wo sie um Heilung einer Krankheit angerufen wird und die Einheit der Person aus dem Pronomen „deiner" hervorgeht:

[1]) In dem vorher erörterten Sinne.
[2]) D. h. unvollkommene Worte, da die Menschen unvollkommen sind.

„Gott, du meine Mutter, du mein Vater, ich erinnere mich *deiner* . . ."
(S. 264).

Das Gebet schließt dann auch wieder: „So sei es, Gott, du meine Mutter . . ."

Solche Bitten, die auch besondere Wünsche, z. B. um Regen, ausdrücken können, werden nicht nur an die beiden Götter, sondern auch an ihren Sohn, den Morgenstern, und an die Verstorbenen gerichtet, die nach dem Tode zu Regen bringenden Gottheiten werden und in die Gemeinschaft der drei vorher genannten gelangen. Die Verstorbenen nehmen also gleich dem Morgenstern, bei dem sich das aus seiner Natur als Heilbringer erklärt, eine Vertrauensstellung ein, während das bei den übrigen Naturwesen, die deshalb Dämonen genannt werden müssen, nicht der Fall ist. Man findet daher öfters in Gebeten alle vier in der Anrede vereint: „Gott, du mein Vater, du meine Mutter, du mein älterer Bruder, meine Alten! Aber auch an die Unterweltsgöttin *Tétewan*, eine Form der Mondgöttin, und ihre Söhne, die Flußgötter, richtet man Gebete, daß die letzteren den Menschen nicht Krankheiten verursachen, wenn sie ins Wasser gehen. *Tétewan* wird dabei als Vermittlerin angerufen. Die Gewässer der Unterwelt reichen nämlich von der Unterwelt bis zur Erdoberfläche, und deshalb sind die Flußgötter die Söhne *Tétewans*.

Aus diesen Gebeten geht klar hervor, daß sich die Gottheiten der Cora, also auch der Sonnengott und die Mondgöttin, von den uns gewohnten Gestalten jeder etwas höherstehenden Religion nicht unterscheiden, und das sehen wir auch an den ihnen gewidmeten Opfergaben, nämlich Maismehl, Tabak, Federstäbe bzw. Pfeile mit angehängten Federn, mit ungesponnener Baumwolle oder Wolle und mit den schon erwähnten Figurensternen, Abbildern der Erde. Die Federn und die z. T. gefärbten Fäden der Sterne, die z. B. für die Sonne rot sind, entsprechen dem Naturgegenstand, den sie verkörpern, indem die betreffenden Vögel ihnen zugehören, d. h. Abbilder von ihnen sind. Tabak und ungesponnene Baumwolle dienen zum Hervorbringen von Wolken bzw. sind Wolken und Wasser. Alles in allem sollen die Dinge das Wesen der Götter stärken, damit sie ihre Obliegenheiten erfüllen können. Das ergibt sich klar aus den Angaben der Huichol. In den Gebeten der Cora ist aber nur ausgedrückt, daß sie eine Gabe sind, eine Art Bezahlung.

„Gott, du mein Vater, wegen eines Anliegens kommen wir her,
hiermit (d. h. mit dieser Opfergabe) erinnern wir uns deiner, unsere
Mutter . . ." (S. 124).

Oder:

„Hier komme ich, *Tšakan* (der Wassergott). Du fügst mir Schaden zu.
Hier bringe ich dir etwas: damit bitte ich, du möchtest mir nicht schaden.
Hier ist Maismehl und ungesponnene Baumwolle, das gebe ich dir . . ."
(S. 134).

Bei den Verstorbenen aus den letzten Generationen, die man um Vermittlung bei den drei Gottheiten Sonne, Mond und Morgenstern und den Alten angeht, daß sie den Bittenden noch einige Zeit des Lebens auf Erden schenken möchten, ist es natürlich, wenn das ihnen gegebene Maismehl als Nahrung gegeben wird. Dieser Gedanke tritt jedoch auch bei den Gottheiten hervor.

„. . . Schauet also darauf (auf das Maismehl) hin: hier übergebe ich euch meine Worte.
Ihr wollt nicht alles hören: hier gebe ich euch ein wenig (Maismehl).
Davon mögt ihr leben und bestehen,
wo euch ließ unser älterer Bruder, unsere Mutter und unser Vater . . ." (S. 133).

Auffallend ist nun, daß die Sternfiguren, die die Erde darstellen und eigentlich nur ihrer Verkörperung, der Mondgöttin, zukommen, allen genannten Gottheiten, auch dem Sonnengott, dargebracht werden, was auf eine spätere Übertragung auf die andern schließen läßt. Doch muß man dazu noch abwarten, was dieselben Figuren bei den Huichol bedeuten.

Die höchste Gottheit der Cora, die Mond-, Erd- und Maisgöttin, unterscheidet sich also von ihrem männlichen Kollegen bei den Uitoto nur dadurch, daß die Weltordnung, die sie den Menschen in dem Wort gibt, durch direkte Anrufung der Göttin durchbrochen ist. Auch der Urvater der Uitoto erscheint ja in den Gewächsen und in den Früchten. Indem sie als Naturding tätig in das Leben der Menschen eingreift, konnte ein Vertrauensverhältnis zwischen diesen und ihr eintreten, das von der natürlichen Güte und Gerechtigkeit der sonst in vornehmer Zurückhaltung herrschenden höchsten Gottheit seinen Ausgang nimmt. In der Tat bedeutet sie den Cora alles, während der Sonnengott weniger als eine höchste denn als eine fremde Gottheit zurücktritt.

Die Göttin hat nicht nur die Menschen geschaffen, sondern erhält sie auch, indem sie ihnen und den Göttern oder Dämonen ihr Lebenswasser spendet, das auf den Nachthimmel, im letzten Grunde aber auf das Wasser des dunkeln Mondes zurückgeht. Daß dagegen in einem Gebete die Vierheit Vater, Mutter, älterer Bruder und die Alten zur Sicherung der Gesundheit angerufen werden und dabei der Sonnengott als erster besonders hervorgehoben wird (S. 128), dürfte als das Bestreben aufzufassen sein, die Göttin durch die männliche Gestalt des Sonnengottes zu ersetzen. Die Göttin ist nicht weniger die Göttin der Erde wie des Nachthimmels, den ihre Kürbisschale mit dem Weltbilde darin auf dem Altar im besondern symbolisiert. Die Sterne am Himmel sind die Blumen in ihrer Kürbisschale, wie die Gesänge besagen, und das Wort für Nacht bedeutet auch das Wasser und die Regenzeit. Immer wieder

wird besungen, wie sie ihr Lebenswasser spendet und darum gebeten wird. Dadurch bleiben die Menschen am Leben. Aber sie hat auch allein Gewalt über den Tod, der die notwendige Ergänzung der Lebensfürsorge bildet. Im Gesang an die Grillen werden diese angeredet:

„*Hūrimu* (‚das Leben') erblickt ihr, die dort unter unseren Füßen lebt,
Sprechet hier hinab, daß sie uns nicht ergreife und hinabziehe (in die Erde)" (S. 221).

In einem Mythus von der Entstehung des Todes ist es zwar der Sonnengott, der die Frage erörtert, was mit den Menschen werden soll, wenn sie alt werden. Schließlich entscheidet aber die Eidechse:

„Sie sollen sterben. Sie werden geboren und sollen hier unten verschwinden in der Erde. Die wird sich von ihnen nähren. Auf der Erde sollen sie sich ihrer bedienen, und die Erde ihrerseits wird sie verzehren. Hier wird hervorkommen, was sie säen. Was hier alles aufsprießt, davon leben und bestehen sie." (S. 145).

Andererseits herrscht die Anschauung, daß der Kolibri, der Bote der Sonne, wenn er an der Tür eines Hauses zwitschert, den Tod eines Insassen ankündigt. Das wird auch in einem Mythus ausgesprochen, in dem die Sonne ihren Boten Kolibri aussendet, um einen Hüttenbesitzer zu benachrichtigen, daß er sterben müsse.

Die Neigung, die weibliche höchste Gottheit durch eine männliche, eben den stammfremden Sonnengott zu ersetzen, offenbart sich auch darin, daß dieser z. B. das Fest des Erwachens zu feiern beschließt und dann beim Untergehen im Westen die dort wohnende Mondgöttin, den Mais, *Nā́sisa* auffordert: „Wohlan, du sollst sie zum Singen veranlassen", worauf sie als kleines Mädchen von 3—4 Jahren auf dem Festplatz erscheint und alles leitet. Ihre Kraft in dieser anscheinend hilflosen Jugendlichkeit, in der sie an allen Festen erscheint, kommt wohl von ihrer gewaltigsten Erscheinung, der neuen Mondsichel, die den Wechsel auf Erden, die Fruchtfolge, hervorruft.

Wenn am Anfang der Regenzeit die meisten Bäume Früchte tragen und die Zikaden ohrenbetäubend zu zirpen beginnen, dann wird gesungen und mimisch dargestellt, daß die Götter dieses Tier am Himmel mit den Blüten und Früchten der Erde schmücken und zu den Menschen senden, damit es alles unter sie verteile. Nach der Ernte aber sammelt die Göttin selbst wieder auf der ganzen Welt alle Blüten der Früchte in ihre Kürbisschale, und ihr Sohn, der Abendstern, der an Stelle aller Sterne die Vegetation verkörpert, bringt sie wieder an den Himmel, wo dann alle Blumen der Erde leuchten. Wie die Seele des Urvaters der Uitoto als Seele der Früchte nach der Ernte wieder an seinen Wohnsitz in die zweite Unterwelt entweicht, so sammelt sich bei den Cora wieder alles am Nachthimmel. Und dieser ist das Spiegelbild der Unterwelt:

„... unserer Mutter *Tétewan*, die in der Unterwelt lebt.
Dort wohnt sie, wo alle Dinge sind, die hier zum Vorschein kommen auf der Erde" (S. 68).

Die Götter aber, die die Zikade schmücken, der Blumen- und Maisgott *Sautari*, der Sohn der Göttin, und die Unterweltsgöttin *Tétewan* sind nur Teile des Wesens der Mondgöttin, die selbst der Mais ist und als deren Töchter selbst wieder *Nášisa*, der Mais, erscheint. An den beiden Erntefesten des Maises, kurz nach der Regenzeit, wenn die jungen Maiskolben gekocht werden, und später, wenn der harte Mais im Feuer geröstet wird, übergibt sie selbst ihren Sohn, den Mais, dem Feuer, das ihn tötet, und „es weint unsere Mutter über ihren Sohn, weil man ihn getötet hat" (S. 110). Im nächsten Gesang erscheint er aber wieder am Himmel bei seiner Mutter und spricht:

„Ich bin nicht gestorben.
So weiß ich es (einzurichten): ich werde sie täuschen.
Sie erscheinen (nur einmal), meine jüngeren Brüder.
Sterben sie nicht wirklich für immer?
Ich dagegen sterbe niemals.
Ich werde dauernd erscheinen, ich werde hier bestehen ..." (S. 111).

Indem er also hier die Dauer im Wechsel der Natur aufstellt und sie in Gegensatz zu dem einmaligen Erscheinen der Menschen auf Erden setzt, bietet der ganze Vorgang nur eine Wiederholung des schon geschilderten Kreislaufs der Baumfrüchte. Alles ist aber nur eine Darstellung des Wesens der Göttin selbst, die eigentlich selbst dieses Schicksal erleidet. Aber wie sie die Welt schafft, die sie verkörpert, so regiert sie deren Wechsel, der sich an ihrer Person vollzieht. Und der Kult, der diese Vorgänge unter ihrer persönlichen Leitung regelt, beruht auf ihren Worten, die sie den Menschen gegeben hat, auf der Weltordnung, die sie selbst verkörpert.

Wo aber Gottheiten einen mehr selbständigen Tätigkeitsbezirk zu haben scheinen, da herrscht sie über sie souverän, wie wir es noch bei dem höchsten Gott der Botokuden kennen lernen werden. Wir wissen bereits, daß sie den Adler, den Lichthimmel, zu seinem Berufe am Himmel anstellt. Sie setzt ihre Söhne, den Morgen- und Abendstern, zu Wächtern des Himmels ein. Diese bilden nun die Vermittler zwischen der Göttin und den zahllosen nicht mit Namen genannten Göttern der Weltrichtungen und andererseits zwischen der Göttin und den Menschen. Dabei stellt der Abendstern mehr die passive Natur der Sterne und der Vegetation dar, während der Morgenstern der aktive Vermittler ist und vor allem als ein richtiger Heilbringer den Kult bei den Menschen einführt. Es wird geschildert, wie diese ursprünglich vergeblich versuchen, ein Fest zu veranstalten, wie es ihnen nicht gelingt, den primitiven Altar zu errichten, bis dann der Morgenstern in Gestalt

eines kleinen Knaben erscheint und kraft seiner übermenschlichen magischen Fähigkeiten alles bis ins einzelne bewerkstelligt. Noch heute tritt er in dem einen Dorfe, Jesus Maria, als ein solcher Knabe neben der Mondgöttin auf und hilft ihr in allem.

Zwei Aufgaben hat er aber selbständig zu erledigen als Vorläufer der Sonne. Einmal tötet er des Morgens mit seinen Pfeilen die Schlange der Nacht, die das Wasser verkörpert und dann vom Adler, dem Lichthimmel, verzehrt wird. Wenn er das nicht täte, so würde eine Flut hereinbrechen, wie sie tatsächlich in einem Mythus geschildert wird. Hier ist eine Umwandlung der ursprünglichen Idee des Dunkelmondes als Wasser und der Mondsichel zugunsten der Sonne festzustellen. Zweitens erlegt er mit seinen Pfeilen die als Hirsche aufgefaßten Sterne. Beide Szenen werden dargestellt. Die Sonne selbst aber wird erst dadurch geschaffen, daß die Vorfahren einen Knaben ins Feuer werfen, ganz wie bei den Uitoto ein Vorfahr verbrannt wurde, um zur Sonne zu werden. Bei diesen erlangte er keine besondere Bedeutung dadurch, obwohl Andeutungen vorhanden sind, daß er ein Kollege des Urvaters und Schöpfer hätte werden können. Bei den Cora jedoch ist er später neben und über die höchste Gottheit, die Mondgöttin, gesetzt. Ihre Priorität hat sich aber, wie die vorhergehenden Ausführungen beweisen, noch klar erkennen lassen.

Das Lehrreiche an diesem Typus der höchsten Gottheit ist demnach, daß man ihre Eigenschaften nicht aus einem der von ihr verkörperten Naturdinge ableiten kann und auch die Beziehungen der verschiedenen Naturdinge im Wesen der Göttin: Mond, Nachthimmel, Sterne, Erde, Unterwelt, nicht aus diesen heraus versteht. Es ist schon öfters an anderen Stellen von mir hervorgehoben worden, daß an dieser Göttin das Primäre nicht der Mond, sondern der Nachthimmel sei. Die Wahrheit ist nach den vorstehenden Untersuchungen, daß der übergeordnete Begriff der höchsten Gottheit als Verkörperung der Welt die Beziehungen der einzelnen Naturdinge zueinander bestimmt. Den dunkeln Mond kann man z. B. nur dann mit dem dunkeln Erdinnern und sein Wasser nur dann mit der Unterwelt und dem Wesen der Göttin *Tétewan* als Wassergottheit gleichsetzen, wenn die Schöpfungsidee aus dem Wasser des dunkeln Mondes bereits gefaßt ist, d. h. nachdem die Schöpfungsgottheit als Verkörperung der ganzen Welt bereits Eingang gefunden hat. Nicht das Einzelne geht stets im Denken voraus, sondern ein Gesamteindruck vermittelt einen Gedanken, der dann in das Einzelne verfolgt wird. Ebenso sehen wir, wie die beiden Brüder, der Morgenstern und der Abendstern, die die Cora für zwei Personen halten, öfter als Vertreter sämtlicher Sterne gelten. Man darf daher nicht strenge von den einzelnen Gestirnen ausgehen, um das Wesen einer entsprechenden Gottheit zu verstehen, sondern muß im Auge behalten, daß die

Fixierung in einem bestimmten einzelnen Stern nicht das Primäre zu sein braucht.

Die alten Mexikaner[1]).

Am besten zeigt auch die mexikanische Religion die Unmöglichkeit, daß die Sonne bei den verwandten Cora ursprünglich mit der obersten Gottheit verbunden wurde, denn so mächtig sie ist, ist sie doch erst später von den Göttern geschaffen, und ist ihrerseits alles eher als eine schöpferische Gottheit, wenn sie auch später Mais und alle Dinge hervorbringt. Aber auch der Mond entstand erst später. Aber trotz dieser bestimmten Angabe tragen sämtliche Gottheiten mit Ausnahme des Sonnengottes *Tonátiuh* lunare Züge und haben eine nächtliche Natur, sowohl die männlichen wie die weiblichen. Die meisten von ihnen sind als nächtliche Gestirndämonen genannt, die in der Urheimat *Tamoanchan*, dem Hause der Geburt, als Kinder des höchsten Götterpaares *Tonacatecutli* und *Tonacaciuatl* geboren wurden. Weil sie dort Zweige abbrachen, wurden sie von *Tonacatecutli* verjagt und kamen zur Erde und in die Unterwelt herab. *Tamoanchan* selbst wird durch einen umgebrochenen, blutenden Baum mit Blüten dargestellt. Also wird schon die Urheimat als der vergehende, sich in Sterne auflösende Mond charakterisiert. Sie stellt, wie der Jukabaum der Uitoto alle Früchte der Erde in seinem Gipfel trägt, das Land der Fülle und des Wasserreichtums dar, und wird wie dieser umgehauen. Auch vom Jukabaum der Uitoto schneidet man zuerst Splitter und bricht Zweige ab, was sein allmähliches Vergehen als Mond kennzeichnen soll. Ganz ebenso brechen die Götter in Tamoanchan Zweige ab und zerstreuen sich mit dem vergehenden Monde, den sie verkörpern.

Dadurch ist auch das höchste Götterpaar der Mexikaner von vornherein in Beziehungen zum Monde gebracht, doch vermischt es sich nicht in der Weise mit einem einzelnen Naturding, daß sein Wesen mit ihm verschmilzt. Im Gegenteil wird es so unabhängig und abstrakt wie nur möglich aufgefaßt, und seine eigentliche Wohnung, der oberste Himmel *Omeyocan*, „der Ort der Zwei" wird nur mit *Tamoanchan* identifiziert, da beides der Ort der Geburt ist. Nur durch ihre andern Namen *Citlallatonac* und *Citlalin icue*, „Sternensonnenglanz" und „die mit dem Sterngewande", werden sie der nächtlichen Seite des Himmels zugewendet und mit der Milchstraße identifiziert, da *Citlalicue* die Bezeichnung für die Milchstraße ist. Es ist bereits darauf hingewiesen worden, daß die Zweiheit des höchsten Gottes auf soziale Verhältnisse zurückzuführen ist. In dem Paar haben wir in der Tat das höchste Wesen der kulturarmen Völker zu sehen, es ist also durchaus nicht aus einer Teilung der

[1]) Siehe als Unterlage *Eduard Seler*, Codex Borgia, Berlin 1904, I, besonders S. 77—81 über *Tonacatecutli* und I, S. 82—87, über *Quetzalcoatl*.

Welt in einen männlichen Teil, den Himmel, und einen weiblichen, die Erde erwachsen, sondern eine bloße Auffassung als Ganzes. Und die Bezeichnung ihres Wohnsitzes als Ort der Zwei und ihre eigenen Beinamen als *Ometecutli*, Herr der Zwei, und *Omeciuatl*, Herrin der Zwei, weisen lediglich darauf hin, daß sie, jeder für sich, die Menschheit und ihre Erhaltung durch Fortpflanzung verkörpern, wie ja auch in den Bilderschriften neben *Tonacatecutli* allein ein Menschenpaar in geschlechtlicher Vereinigung dargestellt ist.

Alles an *Tonacatecutli* weist die typischen Züge eines höchsten mit Naturdingen unvermischten Gottes auf. Deshalb wird von ihm, wie von der Allmutter der Kágaba, keine Schöpfungsgeschichte erzählt und nur erwähnt, daß er die Welt geschaffen habe. Er verkörpert eben als Herr des obersten Himmels die ganze Welt und wird als solcher Schöpfer, Herrscher über alles und Herr der Erde genannt. Auch der Ausdruck „der erste Mensch" kommt ihm als Verkörperung der Menschheit mit Recht zu. *Tonacatecutli* selbst heißt der Herr unseres Fleisches, unseres Körpers, der aus Mais besteht, und wird daher oft als Gott der Lebensmittel übersetzt. Darin drückt sich die Erhaltung seiner Geschöpfe aus und ebenso darin, daß man von ihm sagte: „Von diesem großen Herrn hänge das Sein aller Dinge ab und auf seinen Befehl komme von dort (vom obersten Himmel) der Einfluß und die Wärme, vermöge deren die Kinder sich in dem Leibe ihrer Mutter erzeugen." Von dem Neugeborenen sagt man in einem Gebet bei der Taufe: „Du bist gebildet worden an dem Orte, wo der große Gott und die große Göttin, die über den Himmeln sind, weilen. Es hat dich gebildet und erzeugt deine Mutter, dein Vater, *Omeciuatl*, *Ometecutli*, die Himmelsfrau, der Himmelsmann."

Aber man betete nicht zu ihm, noch opferte man ihm, weil er keine Opfer haben wolle, wie ein alter Berichterstatter sagt, der überhaupt das Wesen dieses Gottes scharf den andern Göttern oder Dämonen der Mexikaner gegenüberstellt. Er hatte auch keine Tempel, sondern man gedachte nur seiner in Dankbarkeit. Obwohl er also die Welt geschaffen hat und für sie sorgt, so tut er es nur als die Verkörperung von allem, wozu auch die Erhaltung durch die in seinem Wesen liegende Weltordnung gehört. Es fehlt dem Bilde dieses höchsten Gottes *Tonacatecutli* jedoch der Zug, daß er den Menschen den Kult gegeben habe. Aus diesem Grunde haben die Mexikaner einen zweiten Schöpfergott aufgestellt, an dem aber weniger diese Eigenschaft als die andere hervorgehoben wird, daß er als Priester und König der prähistorischen Tolteken den Kult eingeführt habe, und zwar besonders die mannigfachen Arten der Bußübungen und Blutentziehungen, während er als Opfer nur Vögel, Schlangen und Schmetterlinge dargebracht habe, ganz im Gegensatz zu den Menschenopfern der historischen Zeit, die einem seiner Nach-

folger zugeschrieben werden. Dieser Heilbringer ist *Quetzalcoatl*. Von ihm heißt es:

„Und man sagt, daß im Innern des Himmels er als Götter verehrte und anrief die Göttin mit dem Sterngewand, den Sternensonnengott, die Herrin und den Herrn unseres Fleisches, die sich in Kohle, die sich in Blut kleiden. Und er schrie hinauf, wie man erfuhr, nach dem *Omeyocan*, dem über dem neunfach verketteten ruhenden Himmel, und wie erzählt worden war, die dort ihre Wohnung hatten, die rief er an und verehrte sie in Demut und in Kümmernis."

Das Gebet wird ihm jedoch nur deshalb zugeschrieben, weil es wie bei den Cora auch bei den alten Mexikanern üblich war, Gebete an die Götter, abgesehen von *Tonacatecutli*, zu richten.

Mit der Bezeichnung eines bloßen Heilbringers kommen wir aber bei *Quetzalcoatl* nicht aus, obwohl er als solcher eine genaue Parallele zu dem Morgenstern der Cora bieten würde, da auch *Quetzalcoatl* als Morgenstern bezeichnet wird. Seine Eigenschaft als Schöpfergott verbietet das. Es ist hier in Mexiko vielmehr der Fall eingetreten, daß einige der männlichen Hauptgötter, die, wie übrigens auch viele andere, als Söhne *Tonacatecutlis* bezeichnet werden und, wie erwähnt, vom nächtlichen Himmel ihren Ursprung nehmen, zusammen die Schöpfung vornehmen, weil sie Götter der Hauptstämme Mexikos sind. Es wiederholt sich hier nur der Vorgang wie bei den Cora, daß man das Bedürfnis hat, die Verkörperung der Welt mit ihren Schöpfer- und Erhaltereigenschaften einem kulterhaltenden Naturteile hinzuzufügen. Die Dämonen werden dadurch zu Göttern, insofern sie in ein Vertrauensverhältnis zu den Menschen treten, und das färbt auch auf die übrigen Naturdämonen ab, wie wir das schon bei den Cora sahen. Während aber bei den Cora und Uitoto nur ein Zusammenfallen von Schöpferidee und einzelnem Naturding in der Mondgottheit festzustellen ist, bleibt bei den Mexikanern die eigentliche Schöpfergottheit ohne Kult bestehen. Bemerkenswert ist, daß unter den Schöpfergöttern der Mexikaner gar keine weibliche Gottheit angegeben ist, obwohl es dort vermöge der vielen Stämme von Mond- und Erdgöttinnen im Naturstile der Coragöttin wimmelt. Das liegt an den sozialen Verhältnissen.

Als erster unter den Schöpfergöttern der Mexikaner wird *Quetzalcoatl* genannt[1]). Er wird aber auch allein als solcher erwähnt, obwohl dann nur wenige Einzelheiten seiner Tätigkeit hervorgehoben werden. Nur von dem Wesen dieses einen Gottes soll daher weniges mitgeteilt werden, da es unmöglich ist, alle in Betracht kommenden Gestalten hier zu analysieren. In dem allgemeinen Schöpfungsbericht wird von den Göttern

[1]) Siehe den Schöpfungsbericht in der Historia de los Mexicanos por sus pinturas in Icazbalceta Nueva Coleccion de documentos para la historia de Mexico. Mexiko 1891, III, S. 228ff.

das Feuer, eine halbe Sonne, die wenig leuchtete, ein Menschenpaar, der Gott der Unterwelt und seine Frau (d. h. die Unterwelt), die Himmel mit Ausnahme des schon bestehenden obersten, das Wasser und die Wassergötter und im Wasser ein großer Fisch *cipactli* und aus diesem der Herr der Erde (d. h. die Erde) geschaffen. Dieser trockene Bericht zählt also nur auf. Wir müssen aber annehmen, daß sie alles dieses in sich verkörpern, und dabei tritt die Wassernatur der Welt ein wenig hervor.

Nun heißt *Quetzalcoatl* Schlange mit (oder aus) den Federn des Quetzalvogels, und als solcher ist es erklärlich, daß er in verschiedenen Quellen als Federschlange, die im Wasser geht, als Herz des Wassers und als Nachtschlange[1]) genannt wird, denn er ist sekundär wie die Schlange der Cora, die des Morgens vom Morgenstern erlegt wird, die Nacht als Wasser bzw. primär der Dunkelmond als Wasser, wie wir ihn bei den Cora wie bei den Uitoto kennen gelernt haben. Deshalb wird er auch als hervorragendste Wassergottheit neben dem besonderen Regengott *Tlaloc*, den einst die Götter schufen, kultisch behandelt. Er wird Nacht und Wind [*Youalli eecatl*][2]) wie sein Widerpart, der andere Schöpfergott *Tezcatlipoca* genannt, und sein Name ist neben *Quetzalcoatl* einfach: Wind. Es ist schwer zu sagen, ob diese Bezeichnung mit seiner ursprünglichen Natur als nächtliches Wasser zusammenhängt, wie auch der Ostwind *tlalocayotl*, „der vom Wohnsitz des Regengottes *Tlaloc*[2])" heißt, oder ob der Name Wind seiner weiteren Auffassung als Morgenstern seinen Ursprung verdankt, denn auch der Morgenstern der Huichol *Parikuta muyeka*, „der vor Anbruch des Tages wandert", ist ein Gott des Windes und der Luft. Als Herrscher im Reiche Tollan wird er vertrieben, wandert nach Osten und verbrennt sich auf einem Scheiterhaufen am „Orte des Verbrennens" (*Tlatlayan*), im Lande des Schwarzen und Roten (*Tlillan tlapallan*), während seine Asche sich in Vögel mit schönem Gefieder (die Sterne) verwandelt und sein Herz als Morgenstern zum Himmel emporsteigt. Nach anderen verschwindet er im Meer des Ostens. *Seler* hat bereits das Verbrennen im Osten als den vergehenden Mond aufgefaßt und hat auch sonst manches Mondsymbolische an *Quetzalcoatl* vermutet[3]). Auch das Land der Roten und Schwarzen erscheint mir nun ein Symbol des Vergehens zu sein, wie es allein im Monde mit seinem hellen und dunkeln Teil dicht nebeneinander vorkommt. Überall in den mexikanischen Bilderschriften ist es das Symbol des Todes, und auch die Schilderung *Tonacatecutlis* mit der Bezeichnung „der sich in Kohle kleidet, der sich in Blut kleidet", muß man als dem Mondbild entnommen ansehen. Schließlich ist auch sein

[1]) Yolcuat = Youalcouatl. Siehe *Seler*, a. a. O., S. 83.
[2]) Historia de los Mexicanos, a. a. O., S. 228.
[3]) *Seler*, Gesammelte Abhandlungen, S. 334ff.

Verschwinden im Meere des Ostens das Verschwinden des hellen Mondes im Meer des dunkeln Mondes.

Einiges von diesen Mondzügen findet sich auch in den Schöpfungstaten des Gottes. So schafft er die Menschen aus Asche[1]). Das ist bei den Uitoto immer ein Bild des dunkeln ausgebrannten Mondes, aus der die Menschen als Mondsichel hervorgehen. Nach anderen Quellen[2]) holt er die Totenknochen zur Menschenschöpfung aus der Unterwelt. Sie werden zermahlen und dann von *Quetzalcoatl* und darauf auch von andern Göttern mit Blut aus ihrem Penis bzw. aus andern Körperteilen beträufelt. Auch das erscheint als die Belebung des dunkeln Mondes, symbolisiert in dem Totenknochen der dunkeln Unterwelt. Deutlicher wird dieses Bild dadurch, daß die Knochen in einer Edelsteinschale (*chalchiuhapaztli*) gemahlen werden, und aus solcher wie eine Höhle dargestellten Schale, die ebenso heißt, kommen auf dem Lienzo de Jucutacato die toltekischen Bewohner von Michuacan und überschreiten sofort ein Wasser, das Wasser des dunkeln Mondes. Es liegt hier wie bei den Uitoto und bei den „Sieben Höhlen" der mexikanischen Stämme und der Ursprungsinsel *Aztlan* der Azteken immer dasselbe Bild des mit der Unterwelt identifizierten Dunkelmondes vor, aus dem gleich der Mondsichel die Menschen kommen. *Seler* hat daher schon mit Recht das ganze Reich *Tollan*, das Land der Binsen, mit seiner Daseinsfülle als das Symbol des Mondes gedeutet. Auch das hinzugetane Blut der Götter ist nicht etwa nur als ein besonderer Saft aufzufassen, sondern steht in der Farbe im Gegensatz zu dem Dunkeln, Toten des gemahlenen Knochens und bedeutet den Keim des hervorkommenden Lichts, sind doch die Schöpfer mit ihrem symbolischen Schöpfungsbild identisch. Es ist der schon erwähnte, allenthalben im Mexikanischen vorkommende Gegensatz des Schwarzen und Roten als Sinnbild des Vergehens und Entstehens, des Verschlossenseins und Herauskommens.

Auch die Besorgung des Maises für die Menschen, die *Quetzalcoatl* zugeschrieben wird, entspricht dem Mondbilde. Als schwarze Ameise geht er zusammen mit der roten Ameise in den „Berg der Lebensmittel" hinein und holt den Mais heraus, ähnlich wie Maiskörner und andere Samen aus dem ausgehöhlten Baumstamm nach der Flut mit dem geretteten Menschen bei den Cora und andern Stämmen wieder herauskommen. Wir haben also gerade im Mexikanischen wieder einige wenige, immer wiederkehrende Bilder wie schwarz und rot, Verschlossensein und Herauskommen, Tod und Leben, mit denen sie operieren, und man ist daher wieder versucht, solche Gegensätze ohne Beziehung zum Monde entstanden zu denken. Das erscheint mir aber, wie gesagt, unmöglich.

[1]) a. a. O., III, S. 46.
[2]) a. a. O., V, S. 185ff.

Wo *Quetzalcoatl* die Schöpfung allein zugeschrieben wird, geschieht es in summarischer Weise: „Und solches sagten unsere Väter, unsere Großonkel. Sie sagten, daß uns machte, schuf und bildete, der, dessen Geschöpfe wir sind, unser Fürst Quetzalcoatl, und er schuf den Himmel, die Sonne, den Gott der Erde (d. h. die Erde)." Für die Erhaltung der Menschen ist er gleichfalls dauernd tätig, was aus den Worten der Verwandten an das neugeborene Kind hervorgeht: „Du bist gestaltet worden in dem höchsten Orte, wo die obersten Götter wohnen, über den neun Himmeln. Es hat dich gegossen wie eine Goldperle und geschliffen wie eine Edelsteinperle deine Mutter, dein Vater, die große Herrin, der große Herr und mit ihnen unser Fürst *Quetzalcoatl*." Seine Erhaltungstätigkeit ist also einfach an die des höchsten Götterpaares angeschlossen.

Es würde in diesem Zusammenhang mit der Frage der höchsten Gottheit von Bedeutung sein, wenn wir auch die Natur der übrigen nach und neben *Quetzalcoatl* hervortretenden Schöpfergötter analysieren und namentlich auch ihre Beziehungen zur Sonne feststellen würden. Wir würden dann erkennen, daß sich die Gedanken immer wieder um den nächtlichen Himmel und das Ergehen drehen, wie es im Monde sich ausdrückt, daß der Morgenstern als Vorläufer der Sonne und sein Widerpart der Abendstern eine Sonderstellung gegenüber dem Nachthimmel und Monde erhält, ohne daß seine Zugehörigkeit dazu aufgehoben wird, und daß die mit dem Mondlicht und den Sternen verbundenen Ideen sich mit den Vorstellungen von der gegen die Sterne und den Mond kämpfenden Sonne mischen. Insonderheit wird der mit dem Monde in Verbindung stehende Vegetationswechsel zu der Sonne in Beziehung gesetzt, indem die nächtlichen Götter als Sonnengottheiten während des Sommers auftreten und im Winter wieder zu ihrem Sternhimmel zurückkehren. Über allem aber steht der Gedanke, daß sie Schöpfergötter sind, also die Welt verkörpern und daher keineswegs mit der Bezeichnung Mondgott, Morgenstern, Sonne u. dgl. in ihrem Wesen erschöpft sind. Sie entlehnen nur diesen Naturdingen Schicksalszüge.

Botokuden.

Ein glücklicher Zufall hat es gefügt, daß wir neuerdings auch von den auf besonders niedriger Kulturstufe stehenden Botokuden einen höchsten Gott kennen, den alle früheren Forscher kaum erwähnen[1]). Obwohl keine Texte über ihn vorliegen und das Gesamtbild der Religion dieses Stammes unvollständig ist, dürfen wir uns diesen Typus nicht entgehen lassen. Er heißt *Maret Khmakniam* (= Greis). Seine Gestalt ist über-

[1]) *H. H. Manizer*, Los Botocudos d'après les observations recueillies pendant un séjour chez eux en 1915. Archivos do Museu Nacional XXII, Rio de Janeiro 1919. Vgl. *Paul Ehrenreich*, Über die Botocudos der brasilianischen Provinzen Espiritu Santo und Minas Geraes. Zeitschr. f. Ethnologie **19**. Berlin 1887.

menschlich und etwa eine Hand größer wie die der Menschen. Sein Penis ist gewaltig groß. Sein Kopf ist weiß, das Gesicht ganz bis an die Augen mit rotem Tierhaar bedeckt. Er befindet sich im Himmel und hat eine Frau. Ihm gehören die Sterne, er hat viele Kinder. Die Sonne werde von dem Alten geschickt, ebenso wie die Regierung die Züge schicke, die dort in der Nähe vorbeifahren. Abends tritt sie in den Himmel ein und verweilt bei *Maret*, dem Alten, des morgens verabschiedet sie sich von ihm, um ihren Platz am Horizont im Osten einzunehmen. Wenn kein Mond am Himmel ist, so weilt er bei *Maret*. Bei den Mondphasen bedeckt er ihn. Der Mond sei wie eine Blechkanne, in der Petroleum oder dergleichen brennt. *Maret* geht auf den Wolken und im Wasser und schickt Regen und Ungewitter. Er hat kein Schuhzeug, aber weder abgestürzte Zweige der Bäume noch Dornen vermögen ihn zu verletzen. Sein Messer ist lang wie ein Bogen: damit kann er Bäume umschlagen. Er versteht es, Pfeile zu machen.

Wenn jemand ihn erzürnt, so trifft er ihn mit einem unsichtbaren Pfeil direkt ins Herz. Die *Burung*, d. h. Menschen, wie die Botokuden sich selbst nennen, liebt er und ist erzürnt, wenn jemand, z. B. die Brasilianer, sie übel behandelt. Die *Burung* stehen daher mit ihm auf gutem Fuße und wollten sich dem Beobachter *Manizer* und dessen Leuten gegenüber mit ihm wichtig tun und sie einschüchtern, indem man ihn rufen wollte. Sie erwarteten *Marets* Besuch und wollten andererseits die Besucher schützen und benachrichtigen, damit diese dann nicht über den Fluß gingen, und sie wollten sich auch Mühe geben, daß jener wieder in die Tiefe der Wälder zurückkehre. Man sprach auch von dem Erscheinen der Kinder dieses Wesens.

Er erfreue sich an getrocknetem Fleisch und Reis, den Geschenken der Regierung. Er habe nicht genug Mandiocamehl, Bohnen und Wildpret, das die *Burung* selbst gewinnen. *Manizer* wurde empfohlen, er solle ihm Reis bringen. Den esse er in der Nacht. Wenn er es nicht tue, so würde *Maret* ihn seiner Frau zum Gespött ausliefern, und er müsse mit ihr schlafen. Vor einem Gewitter ruft man ihn an: „Erzürne dich nicht, *Maret*," und sie stoßen bei starkem Gewitter Schreie aus und bitten ihn, sie nicht zu töten. Dann schießen sie in höchster Erregung Pfeile mit entzündeten Halmen oder mit Wachs an der Spitze ab. Bei nächtlichen Tänzen sollen sie singen: „Töte die Bösewichter." Bei öfterem Gesang kommt er und streut im Walde Rollentabak und eiserne Werkzeuge für die *Burung* aus.

Dieser Gott trägt die unverkennbaren Züge eines höchsten Wesens, obwohl ihm weder eine Welt- und Menschenschöpfung noch die Verleihung des Kults an die Menschen nachgesagt wird. Doch genügt als Ersatz für das letztere schon die Angabe, der Gebrauch der Lippenpflöcke sei der Wille *Marets*, und sie dürften daher nicht entfernt werden.

Er herrscht über die Welt, ist gütig und gerecht und erhält sie, indem er den Tod dem gibt, der ihn erzürnt, was wohl nur eine Umschreibung der Weltordnung ist, indem die Unvollkommenheit, die den Tod herbei führt, als Schuld erscheint. Mit einer Verkörperung eines Naturdinges, des Unwetters und der Wolken, als Blitz hat der unsichtbare Pfeil nichts zu tun. Doch tötet er auch durch den Blitz und gilt dann als erzürnt In dieser Eigenschaft wird er auch kultisch behandelt, da wir annehmen müssen, daß die brennenden Pfeile als Analogiezauber den Blitz lenken. Auch eine frühere Quelle berichtet, daß bei einem Gewitter Pfeile in die Luft geschossen werden mit dem Rufe: „Der große Häuptling zürnt." Auf diesem Wege ist es auch möglich, daß er Opfergaben an Nahrung erhält. Indessen sind überhaupt direkte Beziehungen zu ihm, die sich auch in den Tänzen und Anrufungen ausdrücken, festzustellen, obwohl sie dem höchsten Wesen ursprünglich fremd sind.

Im Gegensatz zu dem Vertrauen der *Burung* zu ihrem höchsten Wesen steht die Furcht vor den Verstorbenen *nanitiong*. Sieht man einen im Wachen oder im Traum, so bedeutet das den Tod der betreffenden Person. Als jemand berichtete, er habe auf dem jenseitigen Flußufer einen *nanitiong* gesehen, herrschte allgemeine Panik. Es wurden Flinten abgeschossen, und man sang und tanzte die ganze Nacht. Deshalb läßt man den Toten in der Hütte und verläßt den Ort. Bisweilen schleppt man ihn auch in den Wald und zieht fort.

So verschiedenartig auch die Gestalten sind, die wir unter dem Begriff einer höchsten Gottheit kennen gelernt haben, so lehren sie doch eins, daß die Religion in der Hauptsache von zwei entgegengesetzten und doch einander beeinflussenden Polen ausgeht: den Beziehungen des Menschen zu einem höchsten, die Welt beherrschenden Wesen einerseits und zu wirkend oder lebendig gedachten einzelnen Naturdingen andererseits, denen sich die Verstorbenen hinzugesellen. Beides geht von jeher nebeneinander her, ohne daß ein Vorrang oder geschichtliches Vorausgehen festzustellen ist. Die Idee einer höchsten Gottheit ist nicht schwerer zu begreifen wie die der mehr oder weniger lebendigen Naturdinge. Beide Gedanken beruhen auf demselben Denkvorgang, den wir als Verkörperung der Welt bzw. der einzelnen Naturdinge beschreiben. Erstere ist die Welt, schafft und erhält sie durch den Kult, den sie den Menschen gegenüber den Naturdingen gibt, dessen Weltgesetze aber in dem höchsten Wesen selbst verkörpert sind. Zu dem Kult in weiterem Sinne gehören aber auch zauberische Handlungen ohne Beziehung auf ein Naturding, Gebräuche, die für Wohlergehen und Gelingen notwendig erscheinen, und durch deren Verkörperung Wesen als Beschützer von Tätigkeiten

u. dgl. m. entstehen können. Auch das besteht von jeher neben dem andern, ohne der Anfang zu sein.

Eine Entwickelung der Religion geht im wesentlichen nur auf dem Wege des Naturerkennens vor sich. Deshalb stehen wir dem Begriff der Verkörperung einer wirkenden Kraft, die den Kulturarmen geläufig war, uns aber philosophisch anmutet, besonders verständnislos gegenüber. Um sie zu begreifen, nahmen viele Forscher ihre Zuflucht zu unsern Anschauungen von Geist und Materie und glaubten etwas Ähnliches in dem Seelenbegriff gegenüber dem Körper zu finden. In Wirklichkeit besteht aber der Gegensatz zwischen Körperlichem und Geistigem bei den Kulturarmen nicht, und auch die Seele des Menschen ist ihnen immer stofflich, ebenso wie Kraft und Stoff sich bei ihnen nicht unterscheiden läßt. Ob ein Stamm also ein Wort für Seele hat oder nur von Verstorbenen, Toten redet, ist für die Religion gleichgültig. Der Tote oder die Seele ist vielmehr nur als eine besondere Art Naturding anzusehen.

Dagegen ist uns der Begriff eines höchsten Gottes, da er unserem Naturerkennen unzugänglich erscheint, noch heute so geläufig, daß wir diesen Gedanken, der von jeher als eine Verkörperung der Welt besteht, den Kulturarmen absprechen zu müssen glaubten. Und doch dürfte es keine Religion geben, wo nicht die im Menschen beständig wirkende Vorstellung einer Weltschöpfung und Welterhaltung lebendig ist und zur Gestaltung der Religion beiträgt. Denn nicht die starre, weltenferne Gottheit, die sich nicht direkt um die Menschen kümmert und von ihnen keinen Kult genießt, ist das Gewöhnliche, sondern ihre Verbindung mit einem oder mehreren Naturdingen. Dadurch werden diese in das Wesen der höchsten Gottheit hineingezogen und der ihnen gewidmete Kult auf die Gottheit übertragen, während sie selbst, die ursprünglich feindlich waren und durch den Kult gelenkt werden mußten, etwas von dem gesetzlichen, gerechten, gütigen des Weltschöpfers und -erhalters annahmen. Auch auf die andern Naturdämonen hat dann diese Verbindung vielfach abgefärbt und hat sie zu Göttern erhoben. Neben dem ausschließlich zauberischen Kult trat Gebet und Opfer als fromme Gabe, und das Zauberische selbst wurde zur frommen Handlung. Solche Verbindungen können von vorneherein eingetreten sein, soweit wir die Menschheit überblicken, und das ist nicht weit. Jedenfalls gibt es außerordentlich verschiedene Gestaltungen des Bestehens und Zusammentretens der beiden Pole, und wir müssen beiden Seiten gleichmäßig in geschichtlichem Verfolgen und in psychischer Analyse gerecht werden, dürfen dabei aber nie vergessen, daß geschichtliche Entwickelung und Fortschritt vom vermeintlich Niederen zu Höherem zweierlei ist.

Das zweite, was wir vielleicht aus den vorausgehenden Materialien lernen können, ist die Bedeutung des Mythus für die Religion. Erzählungen der Naturvölker sind nicht erkenntnistheoretischer Natur, sondern sind für das Wohlergehen notwendig und daher religiös. Mythologie kann daher nur im engen Anschluß an die Religionswissenschaft betrieben werden. Noch heute ist es wahrscheinlich, daß der mythische Gehalt von Erzählungen den Kulturarmen vielfach gegenwärtig ist. Wenn z. B. ein höchster Gott nach dem Symbol des Mondentstehens die Welt und die Menschen schafft, so ist der Gott die Verkörperung der Welt und zugleich des Mondes, aber auch der Menschen, die dadurch das Wesen der Gottheit und des Mondes selbst in sich tragen. Sie kommen vielleicht wie aus dem dunkeln Monde aus einem Loch in der Erde, und ihr eigenes menschliches Geschick erzählen sie, wenn sie nach unsern — übrigens auch erst seit kurzer Zeit auftauchenden — Anschauungen von Mondwesen und deren Geschick sich unterhalten. Weil uns der strenge Begriff der Verkörperung fehlt, der ihnen geläufig ist, begreifen wir sie nicht. Sprechen sie nun von mythischen Wesen, die mit mythischen Schicksalen der Welt verknüpft sind, so üben sie auf ihr eigenes Wohlergehen einen Zauber aus und sorgen für das Weltgeschehen oder für das Nichteintreten früherer Weltkatastrophen. Solche Erzählungen sind daher dem Kult an die Seite zu setzen. In der Erzählung von Heilbringern z. B. kräftigen sie die Heiligkeit und Wirksamkeit des Kults, der ihnen durch deren Vermittlung gebracht ist. Ist das Verständnis der Mythen geschwunden, so bleibt die fromme Übung bestehen, bis sie als Märchen aus dem Religiösen heraustreten und freiere Gestaltung zulassen.

(Eingegangen am 1. April 1922.)

(Aus dem Institut zur Erforschung der Folgeerscheinungen von Hirnverletzungen in Frankfurt a. Main.)

Psychologische Analysen hirnpathologischer Fälle auf Grund von Untersuchungen Hirnverletzter.

Herausgegeben von
Adhémar Gelb und **Kurt Goldstein.**

VIII.

Studien zur Untersuchung der Intelligenz bei einem Fall von Seelenblindheit.

Von
W. Benary.

Mit 22 Abbildungen im Text.

Inhalt.

I. Einführung.

II. Rechnen.

1. Untersuchung der Rechenstörung (S. 215).
   a) Grobe Anzeichen einer Störung (S. 215).
   b) Art des Operierens (S. 216).
   c) Zur Frage der Zahlauffassung (S. 222).
2. Schätzen von Größen und Mengen (S. 224).
   a) Versuche über Größenschätzen (S. 224).
   b) Versuche über Mengenschätzen (S. 227).
3. Rechenunterricht (S. 231).
   a) Entwicklung des Unterrichts (S. 231).
   b) Episoden (S. 234).
   c) Ergebnis des Unterrichts (S. 238).

III. Verständnis für Formeigenschaften anschaulich gegebener Komplexe.

1. Vergleichsurteile an Komplexen (S. 245).
   a) Dreigliedrige Gruppen (S. 245).
   b) Optische Doppelpaare (S. 247).
   c) Akustische Versuche (S. 248).
   d) Zeitvergleich (S. 250).
2. Operieren an geometrischen Figuren (S. 253).
3. Zeichnen (S. 256).

IV. Analogie und Schluß.

1. Verständnis für Analogien (S. 257).
   a) Das Verhalten des Patienten (S. 257).
   b) Parallelversuche an Normalen (S. 261).
   c) Gegenüberstellung (S. 262).

2. Schulschlüsse (S. 263).
a) Erste Versuchsreihe (S. 264).
b) Zweite Versuchsreihe (S. 265).
c) Dritte Versuchsreihe (S. 267).
3. Die Analogie als Schluß (S. 268).
a) Die einfachen Metaphern (S. 268).
b) Die Proportionen (S. 270).

V. Schließen und Kombinieren.
1. Verständnis für Geschichten (S. 272).
a) An Hand einer Bilderserie (S. 272).
b) Erzählte Geschichten. Erste Versuchsreihe (S. 276).
c) Erzählte Geschichten. Zweite Versuchsreihe (S. 277).
2. Findigkeit für versteckte Zusammenhänge (S. 279).
a) Dreiwortprüfung (S. 279).
b) Rätsel (S. 282).

VI. Charakterisierung des Befundes.
1. Unzulänglichkeit herkömmlicher Erklärungen (S. 284).
a) Einzelfaktoren für das allgemeine Intelligenzniveau (S. 284).
b) „Logische" Fähigkeiten (S. 286).
2. Gesichtspunkte für die Deutung (S. 289).

I. Einführung.

Die Frage, inwiefern ein bestimmtes beobachtetes Verhalten als einsichtig, klug, intelligent bezeichnet werden dürfe, ist für die Psychologie von prinzipiellem Interesse; denn jede vertiefte Beantwortung dieser Frage muß einen Beitrag zur Erforschung der Struktur der Denkprozesse liefern. Bei der außerordentlichen Komplexion der Verhältnisse und der Häufigkeit von Faktoren, welche wichtige Vorgänge verdecken, bestehen hier für die Untersuchung jedoch erhebliche Schwierigkeiten. Für die ersten Versuche einer Klärung ist es deshalb geraten, die Untersuchung auch gerade auf solche Fälle zu richten, in denen eine bestimmte interessierende Erscheinung in besonderem Maße, vielleicht sogar in krasser Verstärkung auftritt. Solch ein Fall bleibt selbst dann beachtenswert, wenn er, wie dies die Regel sein wird, seinerseits neue, vielleicht sogar beträchtliche Schwierigkeiten anderer Art mit sich bringt.

Von diesem Gesichtspunkt geht die folgende Untersuchung der Denkleistungen eines Hirnverletzten aus. Hier ist eine Verarmung des Seelenlebens eines Menschen eingetreten im Sinne einer grundlegenden *Umorganisierung* der Gesamtleistung, mit besonderem Zurücktreten bestimmter geschädigter und Hervortreten anderer erhaltener Prozesse.

Wenn die experimentelle denkpsychologische Arbeit bei dem derzeitigen Stande dieser Wissenschaft noch nicht zulangen sollte, eine durchaus eindeutige und erschöpfende qualitative Analyse des Problemkomplexes zu ermöglichen, so ist doch zu hoffen, daß man das Gebiet ausmessen und nach mehreren Seiten abgrenzen kann, so daß für eine spätere

Theorie, die bei einem vollkommeneren Zustand der Wissenschaft möglich werden mag, ein sauberer Befund bereitet wird. Vielleicht ergibt sich damit die Möglichkeit, der Denkpsychologie Handhaben für ein Vorwärtskommen oder bestimmte Fragestellungen zu geben; schon eine Vertiefung des Problems ist hier ein gutes Ziel.

Dieser Standpunkt ist sehr verschieden von dem, der für die Bearbeitung des Intelligenzproblems jetzt vielfach eingenommen wird. In weitem Umfange werden Tests angewendet, in denen der qualitativen Analyse wenig Spielraum bleibt und die zensurierende Bewertung der Erscheinungen in den Vordergrund tritt. An anderer Stelle wurde bereits darauf aufmerksam gemacht, wie gefährlich es ist, eine Vp. mit dem Prädikat „intelligent" oder „unintelligent" zu belegen, je nachdem ob sie eine vom Vl. erwartete Leistung vollzieht oder nicht[1]). Gerade bei den absprechenden Urteilen muß man in der Wertung vorsichtig sein, und schon deshalb sollte das „Versagen" einer Vp. für Intelligenzuntersuchungen erst als ein geeigneter Ausgangspunkt angesehen werden, um in qualitativer, dem individuellen Fall angepaßter Analyse ein genaueres Urteil zu erarbeiten, nicht „genauer" aber, als es der Klarheit jener gewonnenen Einsicht entspricht.

Über den Patienten, mit dem sich die folgende Untersuchung beschäftigt, sind bereits zwei psychologische Analysen veröffentlicht worden[2]). Es mag genügen, von ihrem Inhalt hier nur ganz kurz einiges wiederzugeben, was für das Verständnis des Falles von besonderer Wichtigkeit ist:

Der Pat., jetzt 30 Jahre alt, war vor dem Kriege Bergarbeiter, 1915 wurde er durch Minensplitter an der linken Kopfseite verwundet. Es sind zwei Verletzungen der mittleren und hinteren Partien des linken Hinterhauptlappens anzunehmen, die eine schwere „*apperzeptive Seelenblindheit*" verursachen[3]). Außerdem besteht eine Läsion des linken Kleinhirns.

Die Verletzung des Pat. liegt wesentlich in einem Hirngebiet, das anatomisch-physiologisch der weiteren zentralen optischen Sphäre zuzurechnen ist, wahrscheinlich außerhalb der Calcarina[4]). Die Untersuchung der optischen Leistungen ergab wesentlich intakte Sehschärfe und Tiefensehschärfe bei wanderndem Blick; Licht- und Farbensinn waren in einem nur ganz geringen, praktisch völlig bedeutungslosen Grade gestört. Die optischen Qualitäten als solche waren also gut erhalten. Dagegen zeigte sich eine Störung des optischen Wahrnehmens und Erkennens, die in Alexie und vielerlei schweren Störungen des Bild- und Gegenstanderkennens hervortrat; die experimentelle Analyse ergab darüber: Es liegt eine „Gestaltblindheit" schwerster Art vor, der Pat. ist z. B. nicht imstande, den charakteristischen Eindruck der Geraden oder einer bestimmten Krümmung, eines Quadrates oder Kreises, einer Punktgruppe (z. B. einer Dominozahl) rein optisch zu gewinnen. Der Pat. nimmt optisch nur verschiedenfarbige Flecke von einer gewissen Breite und Höhe

[1]) Vgl. *Benary*, Zur Frage der Methoden psychologischer Intelligenz- und Eignungsprüfungen. Speziell S. 120—122. Zeitschr. f. angew. Psychol. 17.

[2]) *Gelb* u. *Goldstein*, Zur Psychologie des optischen Wahrnehmungs- und Erkennungsvorganges, und: Über den Einfluß des vollständigen Verlustes des optischen Vorstellungsvermögens auf das taktile Erkennen. In: Psychologische Analysen hirnpathologischer Fälle. Leipzig 1920, Barth. Im folgenden zitiert als: Analyse I und Analyse II.

[3]) Ausführliche Krankengeschichte in Analyse I.

[4]) Vgl. Analyse I, S. 139.

wahr, ohne sie als charakteristisch gestaltete Eindrücke auffassen zu können. Es zeigt sich ferner der Verlust des Sehens von Bewegung; nur einzelne sukzessive Ruhestadien werden wahrgenommen, aber es entsteht nicht der charakteristische Bewegungseindruck. Ferner ließen sich keinerlei optische Vorstellungen als Bewußtseinsinhalte des Pat. nachweisen; er ist nicht imstande, sich an etwas selbst vor ganz kurzer Zeit Gesehenes optisch zu erinnern oder sich ein Erinnerungsbild seiner Frau, seiner Eltern, seines Zimmers hervorzurufen.

Schwerste Schädigungen zeigten sich für die Lokalisation und taktile Raumauffassung des Pat., desgleichen eine Störung der Fähigkeit, willkürliche Einzelbewegungen bei geschlossenen Augen oder abgewandtem Blick auszuführen. Nur wenn der Pat. hinsieht können solche Bewegungen, und dann sehr gut ausgeführt werden[1]).

Diese Bewegungen bei offenen Augen haben für den Pat. eine ganz außerordentliche Bedeutung gewonnen. Mit ihrer Hilfe kann er die im optischen Gebiet so wirkungsreiche Störung bis zu einem gewissen Grade ausgleichen, und deshalb wendet er dieses Mittel zur Orientierung in der Außenwelt und zu allen besonderen Aufgaben in weitestem Maße an. Ein prägnantes Beispiel für die „nachfahrenden" Bewegungen des Pat. gibt die Restitution seines Lesens. Der Pat. lernte die Buchstaben mit dem Kopf nachzuziehen (indem die Augen streng geradeaus auf die Buchstaben gerichtet sind und der Kopf sich bewegt) und aus den charakteristischen Merkmalen dieser kinästhetischen Erlebnisse die Buchstaben zu erschließen, und so zu lesen. Diese Leistung steigerte der Pat. bis zu sehr großer Höhe; er lernte die verschiedenen Arten der Schreib- und Druckschrift lesen, auch erreichte er es, an anderen dargebotenen Figuren Aufgaben mit verhältnismäßig großer Genauigkeit in derselben Weise zu lösen. So kann er nach „Augenmaß" durch bestimmt fortschreitende Bewegungen die Mitte eines Kreises oder Quadrates finden oder Strecken halbieren. Durch Anwendung der verschiedensten Bewegungshilfen vermochte er sich in den neuen Beruf als Portefeuiller so einzuarbeiten, daß er es auf $^2/_3$ des normalen Verdienstes brachte. Seine Orientierung ist im Verhältnis zur Schwere seiner Störung erstaunlich gut[2]).

Neben diesen Störungen im Wahrnehmungs- und Vorstellungsgebiet war an dem Patienten bald eine Rechenstörung aufgefallen, die so schwer war, daß er eine Frage wie: Was ist größer 3 oder 7? nicht prompt beantworten konnte; außerdem eine deutliche Verlangsamung mancher Intelligenzleistungen.

Zur allgemeinen Charakteristik sei hier der Eindruck mitgeteilt, den man aus der Beobachtung des Patienten während der langen Zeit der Untersuchung erhielt. Das so gewonnene Material könnte man

---

[1]) Vgl. das Referat der Analyse II in Zeitschr. f. angew. Psychol. **18**, S. 162.

[2]) Um ein gutes Bild von der Arbeitsweise des Pat. zu gewinnen, ist es notwendig, sich seine Bewegungen recht anschaulich zu vergegenwärtigen. Dem Leser hierzu die Möglichkeit zu schaffen, ist für die Darstellung eine nur schwer zu erfüllende Aufgabe. Darum ist von den Bearbeitern des Falles lebhaft der Wunsch empfunden worden, den Pat. kinematographieren und durch die Vorführung des Films die schriftliche Schilderung ergänzen zu können. Inzwischen sind kinematographische Aufnahmen, die sich auf die in den beiden früheren Abhandlungen behandelten Leistungen des Pat. beziehen, hergestellt worden und werden denjenigen, die sich für das Problem interessieren, möglichst weitgehend zugänglich gemacht werden.

bei der Frage, ob der Patient „intelligenzgestört" sei, ebensogut als Beleg für die Antwort mit ja wie für die Antwort mit nein verwenden.

Schon die Langsamkeit seiner Leistungen stellt den Patienten in gar zu vielen Verrichtungen außerhalb der für den Normalen geltenden Grenzen. Er ist nicht imstande, einer fließenden Rede in einer Versammlung oder einer Predigt zu folgen, und es lohnt sich deshalb für ihn nicht, sie aufzusuchen. Er erzählte auch, daß er sich über Religion und Politik jetzt keine eigene Ansicht mehr zu bilden suche, bei so schwierigen und weitreichenden Dingen könne er das nicht mehr. Jetzt müsse er große Sachen glauben, ohne sie sich erklären zu können; er habe wohl das Verlangen danach, aber er wisse wohl, daß ihm das nichts nütze. Auch das Lesen von Büchern sei ihm zu anstrengend. Aus der Zeitung ließe er sich nur leichte Sachen, wie die Lokalnachrichten, von seiner Frau vorlesen.

Von einer schnellen Diskussion kann keine Rede sein; wenn der Patient sich die Besprechung einer Angelegenheit vornimmt, überlegt er sich alles vorher durch, auch die Reihenfolge, damit er nachher weiß, was er sagen will. Auf die Promptheit des Einfallens des Notwendigen in einer komplexen Situation im Gespräch kann er sich nicht verlassen, das gilt ebenso für neue wie für bekannte Gesichtspunkte. Auch wenn er sich auf Vergangenes besinnt, muß er von dem Sinnvollen ausgehen, dem ihm Wichtigsten oder Kapabelsten an einer Erscheinung, um dann von diesem „Anhaltspunkt" aus zu suchen: Was konnte es wohl gewesen sein, worum handelte es sich weiter? Eine irgendwie lebhafte selbständige Reproduktion akustischer oder kinästhetischer Erlebnisse war beim Patienten nicht zu konstatieren (das Optische war ja total ausgefallen; vgl. S. 212). Das involviert eine große Vergeßlichkeit für alles Periphere, mehr Äußerliche; hier ist der Patient durchaus auf mechanische Hilfen, Notieren der Zeiten für Verabredungen usw. angewiesen.

Mit solchem Fehlen natürlich-technischer Gedächtnishilfen ist auch schon die Erinnerung an wichtige Gespräche, an Wesentliches aus einem nicht einheitlichen Zusammenhang, erschwert. Am Tage nach einem Gespräch zwischen dem Patienten und Professor *Goldstein* bezüglich einer Angelegenheit, die dem Patienten zweifellos wichtig war, fragte ich ihn nach diesem Gespräch. Er wußte, um welches Thema im großen ganzen es sich gehandelt hatte, und den Grund, den er für das Zur-Sprache-Bringen des Themas angegeben hatte. Was Professor *Goldstein* im einzelnen geantwortet hatte, wußte er nicht mehr, nur den Inhalt der getroffenen Entscheidung. Da müßte er nachdenken: „was kann er gesagt haben? was könnte gesprochen worden sein? Das ist furchtbar schwer; kann mich sehr schwer erinnern." Und er sagte bei derselben Gelegenheit bei einer allgemeineren Frage: „Was ich

selbst gesagt habe in einem Gespräch, das merke ich mir danach, was ich für Gründe angegeben habe; aber was der andere gesagt hat, das ist schwer, weil dann kein richtiger Anhaltspunkt dafür da ist." Nur das, was aus der Antwort des anderen in einen einfachen Sinnzusammenhang mit der Überlegung des Patienten paßte, nicht neue Probleme von anderen Gesichtspunkten her einführte, wurde prompt aufgefaßt und dann auch behalten.

Schränkt schon diese Langsamkeit und Erschwerung der Leistung den Bereich des vom Patienten mit seiner Intelligenz zu Erfassenden ein, so wirkt die schnelle Ermüdbarkeit in derselben Richtung. So ist er nicht nur da, wo es sich schon äußerlich um prompte Auffassung und Verarbeitung handelt, benachteiligt, er kann auch nicht allmählich durch sehr komplizierte, lange, schwierige Themata durchfinden.

Durch die Langsamkeit, die Behinderung im Rechnen und durch die spezifisch optische Leistungsschwäche ist der Patient auch gegenüber Übervorteilung und gewandtem Schwindel im Leben bis zu einem recht weitgehenden Grade wehrlos. Er bedarf der Unterstützung wohlmeinender Menschen.

Daß er in der Leistungsfähigkeit seines Denkens, im Bereich und der Höhe intelligenten Schaffens beeinträchtigt ist, läßt sich also keinesfalls bestreiten. Ist er nun also unintelligent, blöde, verdummt?

An der Langsamkeit des Patienten war auch nicht eine Spur von Blödheit oder Stumpfheit, und seine Antworten und Leistungen zeigten fast immer den Charakter des Überlegten und Verständigen, sie erwiesen sich häufig ohne weiteres als passend und einsichtig. Es war eindrucksvoll, wie eifrig er bei der Lösung der Aufgaben war, wie er immer wieder und immer weiter seine Leistung zu verbessern strebte, die Mühe des Vonvornanfangens nicht scheute; gelangen ihm die Lösungen gut, regten ihn die Aufgaben zu erfüllbaren Denkarbeiten an, so freute er sich, zeigte, daß es ihm Spaß machte, und es äußerte sich trotz der Langsamkeit häufig eine große Belebtheit und Lebendigkeit in seiner ruhigen, gehaltenen Dynamik. Ganz im Gegensatz zu Dumpfheit trug diese Haltung die Züge des Ernstes eines reifen, überlegten Mannes. Der Patient kannte seine Schädigung sehr wohl; er trug sein Schicksal mit einer Würde, die unverkennbar von Teilnahmlosigkeit, gleichgültigem Sichgehenlassen abstach.

Daß der Patient sich in einen neuen Beruf mit großem Fleiß eingearbeitet hatte, wurde schon gesagt (S. 212), später leitete er sozusagen die Abteilung der Werkstatt. Das Streben nach einem Weiterkommen zeigte sich durchgehend in seinem Handeln. Die Motivik lag nicht in einem einseitigen Ehrgeiz; der Patient erwies sich, wie es sich in der langen Zeit seines Lazarettaufenthaltes bei vielen Gelegenheiten zeigte, durchgehend als ein feinfühliger, taktvoller Mensch; er machte sich

Gedanken über seine Lage und verstand sehr wohl, auf Fragen darüber so Antwort zu geben, daß man die reifliche Überlegung erkannte, aber er kam nicht mit Klagen oder Gesuchen, nutzte auch sein häufiges Zusammentreffen mit den Psychologen und Ärzten bei den Untersuchungen nie zu solchen Zwecken aus. Er suchte sich selbst so gut es ging zu helfen, ohne anderen zur Last zu fallen.

Die in den beiden ersten Analysen beschriebenen Ausfälle bestanden auch zur Zeit dieser Untersuchung fort. Dagegen hatte der Patient bereits bei Beginn der hier mitgeteilten Versuche seine Ersatzleistungen sehr vervollkommnet. So hatte sich z. B. die Geschwindigkeit seines Lesens beträchtlich erhöht, seine Hilfsbewegungen waren bei allen häufig vorkommenden Leistungen ganz klein und unscheinbar geworden, die Zahl der Ersatzleistungen war gewachsen. Auch im folgenden wird die Ausbildung von Ersatzoperationen von großer Bedeutung sein, und dieses Moment darf in der Untersuchung erhebliches Interesse beanspruchen. Dem wechselnden Allgemeinbefinden des Patienten wurde bei der Auswahl der Versuchstage Rechnung getragen.

Für Unterstützung und Förderung bei dieser Untersuchung habe ich den Herren *A. Gelb* und *K. Goldstein* zu danken.

II. Rechnen.

1. Untersuchung der Rechenstörung.

a) *Grobe Anzeichen einer Störung.* Die Rechenstörung des Patienten war bereits sehr bald aufgefallen. Er hatte schon bald nach seiner Aufnahme ins Lazarett im Frühjahr 1916 Rechenunterricht erhalten, der bei verschiedenen Lehrern lange Zeit fortgesetzt wurde. Durch die Folgen der ungünstigen äußeren Umstände in der Zeit der Revolution konnte ich später nur wenig über diesen Unterricht erfahren; fast alle Übungshefte des Patienten waren verlorengegangen, die Lehrer, die ihn unterrichtet hatten, waren nicht mehr anwesend. Aus einem übriggebliebenen Übungsheft vom November 1916 ergab sich, daß der Patient schon schriftliche Aufgaben mit ziemlich großen Zahlen gerechnet hatte, auch verhältnismäßig schwierige eingekleidete Aufgaben. Die Beurteilungen in diesem Heft durch den Lehrer gingen dahin, daß der Patient „die Einsicht in die Operationen" habe, aber die „Rechenfertigkeit" schwach sei. Es fand sich auch die Anmerkung, der Patient rechne „probierend".

Aus Angaben, die der Patient auf mein Befragen machte, ergab sich jedoch, daß er gerade wegen seiner „Einsicht in die Richtung der Operationen" meist Aufgaben im Unterricht gestellt, oder zum Ausrechnen außerhalb des Unterrichts aufgegeben bekommen hatte, die seine Fähigkeit zur Lösung überstiegen. Es war ihm dann immer „geholfen" worden, vom Lehrer, von Stubenkameraden, der Schwester,

und es waren ihm alle möglichen Hilfen angegeben oder direkt geboten worden, so Tabellen des Einmaleins zum Ablesen. Solche Hilfen, wie diese letzte, waren für das Entwickeln eigener zweckmäßiger Wege zum selbständigen Operieren aber gerade hinderlich. Inwieweit seine Technik des selbständigen Vorgehens, wie sie in der hier weiter mitgeteilten Untersuchung zutage tritt, auf solche direkte Unterweisung oder eigenes Herausfinden zurückgeht, ließ sich nicht mehr genauer feststellen.

Besonders aufgefallen war stets die Tatsache, daß der Patient beim Vorsprechen von zwei kleinen Zahlen innerhalb der Zehnerreihe nicht prompt imstande war, anzugeben, welche von beiden größer war, also etwa 3 oder 7; er mußte offenbar erst überlegen, und erst dann konnte er es.

Anders bei einer Frage, wie: Was ist mehr 3 oder 1000? Hier antwortete er prompt: 1000. Es war deshalb im Unterricht versucht worden, den Patienten an der Rechenmaschine zur prompten Leistung mit den kleinen Zahlen zu bringen; aber ohne Erfolg.

b) *Art des Operierens.* Woran kann eine solche Rechenstörung liegen? Zur Beantwortung dieser Frage kann nicht bloße Sammlung und Aufzählung des effektiv Geleisteten oder Nichtgeleisteten genügen, sondern man muß genau zusehen, wie der Patient an die verschiedenen Aufgaben herangeht und mit ihnen verfährt.

Eine grobe Zusammenstellung dessen, was der Patient konnte, ohne daß ihm geholfen wurde, zeigte:

Mündlich konnten ganz einfache Additions-, Subtraktions- und Multiplikationsaufgaben gelöst werden, wobei die Finger, scheinbar nach Art des Fingerrechnens der Kinder, zu Hilfe genommen wurden. Bei solchen Additionen darf kein Summand größer als 10 sein; bei den Subtraktionen darf der Minuend nicht größer als 10 sein; bei der Multiplikation darf das Produkt nicht größer als 10 sein. Divisionen gingen nur schriftlich.

Schriftlich gingen Additionen beliebig großer Zahlen; bei zwei Summanden im Vergleich zum Normalen etwas verlangsamt, bei mehr Summanden mit großer Verlangsamung. Dasselbe galt für Subtraktionen. Bei Multiplikationen konnte ebenfalls mit sehr großen Zahlen gearbeitet werden, die ebenso wie beim Addieren und Subtrahieren immer in Teiloperationen mit einstelligen Zahlen zerlegt wurden. Die größte solche Teiloperation, die vorkommen kann, ist also 9×9. Bei diesen Multiplikationen fiel die extreme Verlangsamung auf. Dasselbe galt für Divisionen, doch durfte der Divisor nur einstellig sein, sonst war überhaupt keine Operation möglich.

Die Reihenfolge der Teiloperationen im schriftlichen Arbeiten wurde korrekt eingehalten, das Anschreiben und Übertragen der Stellen

wurde richtig durchgeführt (wir kommen sogleich in den konkreten Beispielen darauf zu sprechen). Auch beim schriftlichen Arbeiten wurden stets die Finger zu Hilfe genommen.

Die nähere Untersuchung ergab nun folgenden Befund:

Das *Zählen* von der 1 ab ging vorwärts prompt, *Rückwärtszählen* nur sehr langsam mit starken, ruckweisen Kopfbewegungen von rechts nach links. Beim Zählen, auch beim Zählen von Gegenständen, wurde, selbst bei kleinen Anzahlen (auch bei 2), immer von der 1 an durchgezählt. Zählen mit Überspringen einer Stelle ging nicht, ohne daß leise die auszulassenden Zahlen mitgezählt wurden. Kein Einmaleins konnte auswendig aufgesagt oder außer der Reihe, auch auf Befragen, zitiert werden (z. B. 5×5 ist wieviel?).

Gab man dem Patienten die Aufgabe, von der 7 mit Weiterzählen anzufangen, und verhinderte ihn daran, tatsächlich bei der 1 mit leisem Zählen anzufangen, so konnte er auch das nicht. Er gab an, „daß es wirr würde, weil er keinen Anhaltspunkt hätte".

Das *Schreiben von Zahlen*, auch mehrstelligen, ging prompt. Das *Lesen großer Zahlen*, z. B. 13735, ging langsam, und diese Verlangsamung war erheblich größer, als daß sie nur auf den nachfahrenden Kopfbewegungen beruhen konnte. Die Beobachtung ergab: Der Patient teilt zunächst immer von rechts nach links ab, indem er mit dem Bleistift unter die Zahl zeigt und dabei leise spricht, bei der 5 „Einer", bei der 3 „Zehner" usw. Nachdem er damit bis zur vordersten Zahl durchgekommen ist, liest er so (leise, Bleistift unter der vorderen 3 „Tausender"; laut): „13 000" (leise, Bleistift unter der 7 „Hunderter"; laut): „700" (Pause, leise, Bleistift erst unter 3, dann unter 5 „die Zehner und die Einer", Pause, dann laut); „35". Auf Befragen gab der Patient an, daß er die Gliederung in Einer, Zehner usw. zum Lesen großer Zahlen im Rechenunterricht gelernt habe, ebenso die Richtung dieser Gliederung von rechts nach links.

Für die folgenden konkreten Beispiele der einzelnen Operationen empfiehlt es sich für den Leser, die Arbeitsweise des Patienten einmal genau im einzelnen mitzumachen, um den Sachverhalt zu verstehen.

Aufgabe: $4 + 4$. Bei grobem Zuschauen konnte man feststellen: Der Patient hat beide Hände mit dem Rücken nach oben, die beiden Daumen etwa vor der Mitte des Körpers, frontalparallel[1]) vor sich auf dem Tisch liegen. Der Finger, der jedesmal dran ist, wird stets angesehen. Der Patient wiederholt erst einmal nachsprechend, dann nochmal langsamer, mit Pausen und sehr betont die Aufgabe: „Vier", dabei bewegt er schnell die leicht gekrümmten Finger vom linken

[1]) Der Ausdruck ist im folgenden immer nur in bezug auf die Frontalebene gebraucht (rechts-links), ohne Rücksicht auf vertikale oder horizontale Orientierung der Objekte.

kleinen Finger bis Zeigefinger, deren Spitzen auf der Tischplatte liegenbleiben; „und vier", dabei werden sukzessiv die folgenden Finger vom linken Daumen bis zum rechten Mittelfinger ausgestreckt, und die beiden letzten Finger der rechten Hand (Ring- und kleiner Finger) eingeschlagen. Dann werden nach kurzer Pause die Spitzen der ausgestreckten Finger mit starker Bewegung sukzessiv auf die Tischplatte gedrückt und dazu betont gezählt: „5, 6, 7, 8; —8."

Genauere Beobachtung und eindringlich wiederholte Anweisung des Patienten, das, was er im Kopf überlege und leise spräche, doch laut zu sagen, zeigten folgendes: Bei dem zweiten Wiederholen der Aufgabe durch den Patienten wird nach der ersten gesprochenen 4 an den Fingern vom kleinen linken Finger an von 1 bis 4 durchgezählt, und diese 4, wie angegeben, festgelegt. Nach der zweiten gesprochenen 4 wird unter Benutzung der folgenden nach den „besetzten" Fingern wieder von der 1 bis 4 durchgezählt; bei der Ermahnung zum Lautaussprechen seiner Hantierungen führt der Patient dieses Durchzählen halblaut aus. Und ebenso wird bei dem Ablesen des ganzen Resultats nicht etwa mit dem Zählen bei der 5 angefangen, sondern *wieder bei der 1*, das Zählen bis zur 4 war tatsächlich nur leise gewesen und wurde nun halblaut, wieder mit Bewegungen der Finger von links nach rechts, ausgeführt. Die Bewegungen der ersten vier Finger bestehen ebenso wie die der folgenden in starkem Andrücken an die Tischplatte. Bei den ersten ist es nur unauffällig, weil hier die Fingerspitzen ja schon auf dem Tisch aufliegen.

Durch solche Beobachtung klärte sich, wie der Patient unter Zugrundelegen des Durchzählens zu einer „Lösung" kommt. Wir betrachten nun ein Beispiel, wo diese Methode nicht auslangt.

Aufgabe: $4 + 9$. Er versucht erst, die Operation ebenso auszuführen wie die vorige. Als das Durchzählen des zweiten Summanden aber über den rechten kleinen Finger herausgeht, wird diese Art der Festlegung aufgegeben und von vorn mit der Rechnung angefangen.

Zuerst wird wieder die 4 leise zählend vom linken kleinen Finger ab festgelegt, darauf ebenso, wieder vom linken kleinen Finger anfangend, die 9. Dabei bleiben die ersten vier Finger mit den Spitzen auf der Tischplatte liegen, der letzte (der Zeigefinger) ist besonders fest aufgedrückt; die nächsten vier Finger werden etwas aufgehoben und der letzte gebrauchte (der rechte Ringfinger) wird wieder stark auf die Tischplatte aufgedrückt. Nun wird, wie es bei grober Beobachtung scheinen könnte, vom linken kleinen Finger mit 5 anfangend, durchgezählt und bei dem rechten Ringfinger mit „13" Schluß gemacht. Genauere Beobachtung ergab aber, daß auch bei dieser Operation *von der 1 angefangen* wurde. Zuerst wurde nämlich leise die festgelegte 4 von der 1 an durchgezählt und dabei wurde nach dem Zählen jedesmal

der gezählte Finger nicht mehr fest auf der Tischplatte liegengelassen, sondern ein wenig angehoben, nur der linke kleine Finger blieb fest liegen (außerdem natürlich der rechte Ringfinger, der von dieser Operation ja noch ganz unberührt blieb). Und erst nach diesem Durchzählen — also in continuo über 1, 2, 3, 4 — wurde, wieder mit dem linken kleinen Finger beginnend, mit der 5 weiter gezählt, wobei nun wieder alle Fingerspitzen fest auf den Tisch gedrückt wurden, bis alle bis zu dem festgelegten rechten Ringfinger in dieser Weise „besetzt" waren.

Aufgabe: $7 - 3$. Der Patient zählt an den Fingern bis zur 7 durch, die übrigen Finger werden eingeschlagen. Nun werden von rechts nach links die letzten noch gestreckten Finger der Reihe nach eingeschlagen, indem dabei leise gezählt wird: 1, 2, 3. (Bei grober Beobachtung erscheint diese Operation nur als ein langsames, zweites betontes Wiederholen der Aufgabe mit dem Einschlagen der Finger.) Dann werden die bleibenden gestreckten Finger der Reihe nach von links nach rechts, mit 1 anfangend, durchgezählt.

Wie konnte der Patient aber mit einer derartigen Methode multiplizieren?

Aufgabe: 2×2. Der Patient zählt an den Fingern die 2 ab, drückt den Ringfinger sehr fest auf und bewegt ihn (indem die ganze Hand sich etwas mitbewegt), dabei wird sehr betont gesprochen: „Ist einmal." Nun wird weiter an den folgenden Fingern 2 abgezählt, der Zeigefinger ebenso angedrückt wie der Ringfinger, und indem sukzessiv der Ring-, dann der Zeigefinger bewegt wird, gesprochen (leise: „Ist ein-", laut): „Zweimal". Jetzt wird der Ringfinger nicht mehr fest aufgedrückt und von links nach rechts 4 durchgezählt.

Auch die *Aufgabe*: 3×3 kann so gelöst werden. Es wird ebenso verfahren wie bei der vorigen Aufgabe. Auch hier zeigt die genaue Beobachtung, daß bei jeder einzelnen Operation tatsächlich von der 1 angefangen wird. Die Aufgabe wird dabei einige Male halblaut wiederholt[1]).

Beim *schriftlichen Addieren* behandelte der Patient die einzelnen Stellen nach der angegebenen Art mit Hilfe der Finger; wir brauchen

[1]) Bei Prüfung an der Rechenmaschine zeigte sich, daß der Pat. entsprechend der Gruppierung der Finger bei der ersten Aufgabe (4 + 4) rechnet. Die Rechenmaschine wird frontalparallel vor die Mitte des Körpers gestellt. Die Reihe Perlen, an der gerechnet wird, wird in die Mitte der Staffelstange geschoben, die durchgezählten Perlen werden nach links an den Rand geschoben. Bei 4 + 9 kann der Pat. hier ebenso gruppieren wie bei 4 + 4, indem er die zweite Reihe mitbenutzt, nachdem die erste als nicht ausreichend erkannt ist. Der Pat. wußte, daß an der Rechenmaschine jede Reihe gleich 10 ist und konnte die Reihen von oben nach unten ohne weiteres mit 10, 20 usw. durchzählen; diese Sprechreihe (10 20 30 . . .) ging nun auch sprechmotorisch prompt.

diesen Teil der Operation nicht wieder zu beschreiben. Bei einer Aufgabe wie $\begin{array}{r} 1243 \\ +\,2589 \\ \hline \end{array}$ schrieb der Patient die Aufgabe, wie sie hier gedruckt ist. Hatte er mit Hilfe der Finger $3 + 9$ als 12 festgestellt, so wurde erst die 2 angeschrieben: $\begin{array}{r} 3 \\ 9, \\ \hline 2 \end{array}$ dann die 1: $\begin{array}{r} 4 \\ 8. \\ \hline 1 \end{array}$ Nun wurde $4 + 8$ als 12 festgestellt und das um eins größer durch Weiterzählen um 1 festgelegt. Daß „um eins größer" gleichbedeutend war mit „gleich nach (dem letztgezählten)", wußte der Patient. (Kam beim Addieren von drei oder mehr Zahlen vor, daß um zwei oder mehr größer herausgebracht werden mußte, so mußte neu durchgezählt werden.)

Aufgabe $\begin{array}{r} 75\,009 \\ -\,68\,768 \\ \hline \end{array}$. Es wird mit den Einern angefangen, das Resultat mit Hilfe der Finger richtig festgestellt (vgl. mündliches Subtrahieren) und angeschrieben: $\begin{array}{r} 9 \\ 8. \\ \hline 1 \end{array}$ Dann wird gelesen: „6 von 0; 0 das geht nicht", und prompt mechanisch eine 1 angeschrieben; der Minuend sieht also so aus $75\,0^{1}09$; zuweilen wird auch jede derartige Operation noch einmal neben die Hauptaufgabe geschrieben $\begin{array}{r} 10 \\ -\,6 \\ \hline \end{array}$ Diese Aufgabe wird wieder nach der bekannten Art, wie bei den Einern, erledigt, das Resultat richtig angeschrieben. Der Patient liest: „0; da war 1 weg; weniger 7" und schreibt als Nebenrechnung $\begin{array}{r} 10 \\ -\,7 \\ \hline \end{array}$; dann wird erst $10 - 1$ gefunden, die 10 ausgestrichen und 9 darüber geschrieben, und nun $9 - 7$ herausgebracht. Der Vorgang ist bei der nächsten Stelle derselbe, die 14 wird entweder unmittelbar über die 5 geschrieben oder, wie vorher, mit besonderer Notierung neben der Fixierung der ganzen Aufgabe bearbeitet. Als schließlich die letzte Stelle drankommt, wird erst richtig die 7 in 6 übergeführt, dann $6 - 6$ als 0 herausgebracht und dementsprechend angeschrieben; das Resultat ist also: 06 241. Die ganze Operation geht verhältnismäßig rasch.

Da die *Multiplikation*, wie schon gesagt, immer mit Zerlegen in die einzelnen Stellen ausgeführt wurde, können wir uns mit einem Beispiel einstelliger Zahlen begnügen. Die Angabe, daß auch hierbei das Aufschreiben der Aufgabe und das Übertragen von Stellenwerten in stets korrekter Weise mechanisch durchgeführt wurde, kann wohl genügen.

Aufgabe: 6×7. Der Patient schreibt 6 Siebenen untereinander, indem er mit den Fingern und laut sprechend die Ziffern zählt. Die

Hände werden zum Rechnen auf den Tisch gelegt; die erste 7 wird durchgezählt, dann laut und sehr betont gesagt „7" und hinter die erste geschriebene 7 ein Punkt gemacht. Nun wird möglichst schnell die Fingerlage zum Rechnen wieder eingenommen, und die rechts von der Besetzung liegenden Finger werden eingeschlagen; als Anhaltspunkt für diese Stellung dient der letzte besetzte Finger, der gemerkt wird. Ganz schnell und unauffällig wird nun die 7-Reihe durchgezählt, und als das Wort sieben am Schluß dieses Durchzählens als mit dem zuletzt markierten, so besonders betonten, als identisch erkannt wird, kann gleich vom linken kleinen Finger weitergezählt werden: „8, 9" usw., bis zum Ende der abgegrenzten (7) Fingerreihe. Dieses Zählen von der 8 ab wird laut und mit deutlichen Bewegungen der Finger ausgeführt, so daß man es bei Übersehen der vorhergehenden Operationen für ein unmittelbares Weiterzählen nach der 7 nur nach einiger Überlegung halten müßte. Nun wird die 14 wieder sehr betont gesprochen, hinter die zweite geschriebene 7 ein Punkt gemacht und die Fingerreihe wieder eingenommen. Diesmal muß, da am Schluß des Durchzählens die 7 kommt, weiter, d. h. vom kleinen Finger wieder anfangend, noch einmal durchgezählt werden, da erst am Ende dieses Durchzählens die zuletzt betonte und sprachlich eingeprägte 14 wieder erscheint. Ist das Durchzählen bis zu diesem eingeprägten Punkt gekommen, so wird von hier an wieder laut sprechend weitergezählt, d. h. das sprachliche Wiedererkennen gibt an, von wo ab laut weitergezählt werden muß; wo mit Zählen aufgehört werden muß, bestimmt die festgelegte Fingerreihe. So wird die ganze Operation bis zum Schluß durchgeführt, wobei die für das leise Durchzählen notwendigen Zeiten, die zunächst als Überlegung erscheinen könnten, immer länger werden.

So ein Operieren dauert natürlich lange, und so wird ohne weiteres verständlich, warum für das Multiplizieren großer Zahlen so lange Zeiten in Anspruch genommen werden. Zu erwähnen ist, daß immer die zu zweit gelesene Zahl wiederholt geschrieben wurde, also z. B. bei 7×3 nicht die 7 dreimal, sondern die 3 siebenmal.

Ganz ähnlich wird die *Division* behandelt.

Aufgabe: *38 : 6*. Der Patient zählt die 6 von der 1 an mit den Fingern durch, markiert schriftlich einen Strich, zählt mit derselben Technik wie bei der vorhergehenden Multiplikation wieder eine Sechs mit den Fingern durch bis zur 12, markiert einen zweiten Strich usf. bis zur 36. Als nun bei der nächsten mit den Fingern festgelegten Sechsergruppe beim Durchzählen „37, 38" kommt, wird die 38 (linker Ringfinger) festgehalten, wieder mit „1, 2" vom linken kleinen Finger durchgezählt und die 2 angeschrieben. Jetzt werden die Striche durchgezählt. „Also 6 und 2 Rest."

c) *Zur Frage der Zahlauffassung.* Faßt man das Ergebnis der Beobachtungen zusammen, so kann man sagen, daß der Patient immer nur in verschiedener Weise *zählt.* Die richtige Ausführung so mannigfaltiger, durchaus nicht ganz einfacher Operationen erfordert zwar sicherlich ein bestimmtes Maß von Klugheit; aber zeigt der Patient irgendwo, daß er eine richtige, bestimmte Zahlvorstellung hat? Es zeigt sich kein Anhaltspunkt dafür; dagegen spricht aber das nicht-prompt — Entscheidenkönnen, welche von zwei einstelligen Zahlen größer ist.

Genaue Beobachtung seines Verhaltens bei der Frage: Was ist größer, 3 oder 7? zeigte, daß er zur Beantwortung anfing, von der 1 an zu zählen. Kam er dabei an die 3, so genügte ihm das, um zu erschließen, daß die 7 erst später kommen müßte, und dieses „Späterkommen" war gleichbedeutend mit „größer". Entsprechend den Kopfbewegungen beim Zählen an den Fingern und der Rechenmaschine gebrauchte er häufig den Ausdruck „mehr rechts" für das Später. Verhinderte man den Patienten durch entsprechende strenge Instruktion an jedem sukzessiven Durchzählen, so konnte er die Frage *überhaupt nicht beantworten.* Daß er die Frage bei 3 oder 1000 prompt beantworten konnte, erklärt sich einfach daraus, daß er aus der für das Lesen großer Zahlen gelernten „Reihenfolge: Erst kommen die Zehner, dann kommen die Hunderter, dann kommen die Tausender", ohne weiteres wußte, daß Tausender sehr „spät" kommen, also sehr „groß", schlechthin viel waren.

Der Patient erhielt unmittelbar hintereinander die Aufgaben 2×6 und 3×4 auszurechnen; darauf wurde versucht, ihm klarzumachen, daß die 12 aus beiden Operationen entstände, daß man die 12 also ebensowohl als eine 2×6 wie eine 3×4 auffassen könne. Eine Verständigung darüber *war nicht möglich.* Der Patient bestritt, daß die beiden Operationen irgend etwas miteinander zu tun hätten, sie seien absolut anders. Es käme ja in beiden Fällen 12 heraus — das konnte der Patient ablesen —, doch hatte es für ihn offenbar keinerlei sinnvolle Beziehung. Auf Fragen nach dem Sinn, der Größe, der Zusammensetzbarkeit der 12 konnte er keine andere Antwort geben, als mit dem Durchzählen: Die 12 war nur ein Wort in der Zählreihe.

Diese Beispiele ließen sich durch solche mit anderen Zahlen beliebig vermehren. Sie zeigen, daß eine *fundamentale* Rechenstörung vorliegt: Die Zahlen als solche haben ihren bestimmten Sinn verloren, nur noch die Zählreihe, das Zählen ist erhalten.

Diese spezifische Blindheit des Rechnens in bezug auf die Zahlen läßt die Auffassung von einer „schwachen" Rechenfertigkeit des Patienten als unzutreffend erscheinen. Es handelt sich hier um etwas *qualitativ* anderes als bei dem noch so primitiven Rechnen. Die Zahl

hat für den Patienten nur noch eine Zugehörigkeit zu der Reihe, nicht eine Bedeutung als feste Größe, Gruppe, bestimmtes Maß. Die Zählreihe wird im Vertrauen auf das „richtige" Auswendiggehen gebraucht, und der Patient versteht zwar den Zweck und das Ziel jenes Gebrauchs — er weiß in der Praxis auch sehr wohl, was Zusammensetzen, Teilen, Wegnehmen eines Teiles bedeutet; so beim Zuschneiden und Zusammenfügen seiner Portefeuillerarbeiten —, er arbeitet mit seinen Operationen also einsichtig, aber die spezifische, quantitative Bestimmung bleibt ihm dunkel, wird ihm durch das Operieren selbst auch nicht deutlicher.

War also das mechanische Ableiern der Zahlenreihe letzten Endes immer das, worauf die Operationen des Patienten beruhten, und waren die verschiedenen Anwendungen des Zählens, wie sie in den beobachteten Beispielen vorliegen, nur Dressurprodukte: so handelt es sich bei der Anwendung durchaus um praktisch Sinnvolles. Der Patient machte sich z. B. selbst den richtigen Ansatz für die Aufteilung großer Lederstücke, oder für die Abrechnung einer Lohn- oder Gewinnverteilung für mehrere Arbeiter. Wenn er auf Grund einer vom Lehrer gestellten Aufgabe oder um in seinem Beruf eine notwendige Rechnung zu erledigen die gelernte Operation selbstständig anwandte und durchführte, so wußte er sehr wohl, daß er damit etwas durchaus Sinnvolles tat, das der großen erforderlichen Mühe wert war. Wenn er in gewissenhafter, angestrengter Arbeit eine Aufgabe durchgeführt und nachgeprüft hatte, so hatte er auch das Vertrauen, daß es nun so richtig sein müsse; die Möglichkeit der Nachprüfung war die Stütze dafür. Fehlte sie, wie es bei schwierigeren Anforderungen leicht geschehen konnte, so ließ sich der Patient vielleicht einmal auf ein Probieren ein, um aber dann stets zu fragen und zu versuchen, ob er sich den Fall so erklären lassen könnte, daß er ihn auf seine Zähloperationen zurückführen und in diesem Sinne „kapieren" könnte. Gelang es nicht, so gab er die Mühe als sinnlos auf; er unterschied sachlich entsprechend zwischen Operationen, die für ihn sinnvoll waren, und solchen, die es nicht waren.

Als ich ihm mit stark rhythmischer Betonung „5×5 ist 25" vorgesprochen und er es ebenso mehrfach wiederholt hatte, fragte ich ihn am nächsten Tage danach. Er konnte es noch angeben (wobei er genau die Art kopierte, in der es vorgesprochen war), sagte aber, daß es nur „mechanisch gesagt" sei, ob es richtig wäre, könne er ja nicht beurteilen. Ein bloßes Nachsprechen lehnte der Patient als für ihn sinnlos ab; von einem stupiden Automatismus kann bei ihm keine Rede sein.

Von einem Rechnen des Patienten kann man also im üblichen Sinne *nicht* sprechen, sondern muß festhalten, daß hier unter „Rechnen" eine bestimmte, qualitativ anders charakterisierte Tätigkeit vorliegt.

2. Schätzen von Größen und Mengen.

a) *Versuche über Größenschätzen.* Wird durch diese Untersuchung der „Rechen"leistung des Patienten der Eindruck erweckt, daß bei ihm eine vollständige „Zahlenblindheit" vorliegt, so ist nachzusehen, wie es mit verschiedenen Faktoren steht, die für das Zustandekommen einer lebendigen, bestimmten Zahlauffassung fundierend sein könnten. Erstens soll dadurch versucht werden, über Bereich und Art der Störung noch Näheres zu erfahren, zweitens kann man nur so einen Hinweis darauf zu gewinnen hoffen, ob und wie man hier einen Unterricht im Rechnen sachlich adäquat einleiten kann.

Die mitgeteilten Beobachtungen haben ergeben, daß die Zahl nur mittels des Durchzählens in der Zählreihe gebraucht werden kann. Dagegen ist es deutlich, daß kein grober Mangel der Begriffe groß, klein, viel, wenig vorliegt. Das praktische Hantieren des Patienten mit Mengen und Größen im Beruf und im täglichen Leben, die Anwendung der ihm möglichen „Rechen"operationen ist sinnvoll.

Die bereits erwähnte genaue Untersuchung des optischen Wahrnehmens und Erkennens des Patienten durch *Gelb* und *Goldstein* (vgl. oben S. 211) hatte gezeigt, daß der Patient rein optisch grobe Größenunterschiede feststellen konnte, daß der Patient dagegen zum Erfassen selbst des primitivsten „Gestalteindrucks" im Sinne einer bestimmt charakterisierten oder gegliederten Form auf „nachfahrende Kopfbewegungen" angewiesen war [1]). „Der Patient hat farbige Flecke in einer gewissen Verteilung im Sehraum. Er sieht wohl auch, ob ein bestimmter Fleck höher oder tiefer, mehr rechts oder links als ein anderer sich befindet, ob er schmal oder dick, ob groß oder klein, ob kurz oder lang ist, ob er näher oder weiter ist, aber nicht mehr; denn die verschiedenen Flecke zusammen erweckten einen wirrnisartigen Eindruck, nicht aber, wie beim Normalen, den eines spezifisch charakterisierten, festgestalteten Ganzen [2])." Es wurde schon erwähnt (S. 212), daß der Patient nur lesen konnte, indem er mit dem Kopf die Buchstaben „gleichsam mitschrieb", sie „nachzog". Dann konnte er aus der charakteristischen Bewegungsform erkennen, um welche Buchstaben es sich handelte [3]). In dieser Weise las er buchstabierend. Wurde durch Veränderung der Bedingungen ein derartiges Erkennen der

---

[1]) Den stringenten Nachweis lieferten die Versuche mit negativen Nachbildern. Analyse I, § 13—15.

[2]) Analyse I, S. 129.

[3]) Vgl. Analyse I, S. 18ff. — Bei dieser Gelegenheit sei auf ein Mißverständnis hingewiesen, das sich gegenüber dem schreibenden Lesen des Pat. bei Besprechungen dieser Arbeit findet, so z. B. bei *Hofmann*, Lehre vom Raumsinn des Auges, Gräfe-Sämischs Handbuch, Springer 1920; *Froebes*, Lehrbuch der experimentellen Psychologie Bd. 2, Freiburg 1921; u. a. Dieses Mißverständnis besteht darin, daß

Buchstaben unmöglich gemacht, etwa durch wenige optisch sofort zu isolierende Querstriche, so war jedes Lesen ausgeschlossen. Charakteristisch ist auch, daß der Patient denselben Buchstaben, etwa das große lateinische K, bei einer in bestimmter Weise variierten, optisch aber nur ganz wenig abweichenden Schreibweise in der einen Ausführung lesen konnte, in der anderen nicht: Weil es eben lediglich auf die motorische, nicht die völlig andersartige optische Gleichheit und Verschiedenheit ankam[1]).

Daß der Patient grobe Größenunterschiede optisch auch ohne Benutzung von Bewegungen feststellen konnte, bestätigte sich bei Untersuchungen mit Vorlage weißer Kartonscheiben auf der braunen Tischplatte. Bei simultaner oder sukzessiver Darbietung von zwei Scheiben kann der Patient ohne Bewegungen angeben, welcher „Fleck" größer ist. Aber dieses Verhalten ist ihm „unnatürlich", anstrengend, und *nur zu groben* Feststellungen geeignet.

Es werden nun Versuche angestellt, bei denen Kopfbewegungen freigestellt sind. Die im folgenden mitgeteilten Protokolle geben Illustrationen aus mehrfach durchgeführten Versuchsgruppen.

α) Vorgelegt zwei Scheiben von 3,8 cm und 6,8 cm Durchmesser. Abstand der Innenränder von einander 5 cm.

Der Patient sieht die beiden Scheiben einzeln an, fährt die Kontur nach und sagt dann jedesmal: „Ein Kreis."

Vl: „Welcher ist größer?"

Nach mehrfach wiederholtem Nachfahren zeigt der Patient auf die richtige Scheibe.

Vl: „Wonach haben Sie es beurteilt?"

Pat.: „Man muß weiter ausholen." Es war deutlich zu beobachten, daß diese Beschreibung für das Operieren des Patienten durchaus zutraf.

β) Dieselben Scheiben in 30 cm Abstand vorgelegt.

Das Ergebnis ist das gleiche, doch muß der Patient häufiger das Nachfahren wiederholen und länger überlegen.

γ) Zwei Scheiben von 7,4 und 6,8 cm Durchmesser, Abstand 5 cm.

Ergebnis wie vorher, aber bereits recht schwierig. Häufiges Nachfahren notwendig.

δ) Die Versuche α und γ mit sukzessivem Darbieten der Scheiben. Jede etwa 2 Sekunden exponiert, keine Zwischenpause.

---

man glaubt, der Pat. müsse, um Geschriebenes zu verstehen, mit dem Kopf *oder* dem Finger nachfahren. Aber infolge der Gestaltblindheit vermag der Pat. *nur* mit dem Kopf nachfahrend zu erkennen und benutzt den Finger, der lediglich die Form der Kopfbewegungen mitmacht *dann*, wenn die Kopfbewegungen *allein* keine bekannten sinnvollen Bewegungsbilder liefern. Sonst müßte der Pat. auch die Form der negativen Nachbilder, mit dem Finger nachfahrend, erkennen können.

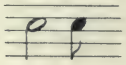
[1]) Analyse I, S. 26/27.

Ergebnis nicht wesentlich anders als bei simultaner Darbietung.

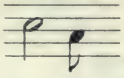
Es zeigt sich also, daß mit Anwendung von Kopfbewegungen ein recht brauchbares Größenschätzen möglich ist. Es wurde ja auch schon erwähnt (S. 212), daß der Patient mit dieser Methode Leistungen „des Augenmaßes", wie das Halbieren einer Strecke, das Finden des Mittelpunktes eines Dreiecks oder eines Kreises zustande bringen konnte[1]). Solche Operationen gingen aber nur mit den Bewegungen, verankert an den optischen Raumgrößen; es war, auch mit allen Bewegungshilfen, *nicht möglich*, dem Patienten bestimmte zahlenmäßige Größenverhältnisse etwa an abgemessenen Rechtecken, die sich zusammenfügen und auseinandernehmen ließen, klarzumachen. Er konnte immer nur Angaben über gleich, größer, kleiner, auch viel größer, wenig größer machen, *aber nicht mehr*.

Ist das nur im Optischen so? Wir orientieren uns im akustisch-motorischen Gebiet, um die Bedingungen kennenzulernen, unter denen hier vielleicht ein brauchbarer Ausgangspunkt zu finden wäre.

Ich bot dem Patienten ein Paar von zwei verschieden langen Tönen[2]): der Patient sollte angeben, welcher Ton länger wäre.

α) 

Der Patient reproduzierte die Töne mit messenden Kopfbewegungen und machte dann die richtige Angabe. Schloß man diese Bewegungen aus, was hier gelang, *so war kein Urteil möglich*! Der Patient konnte nur sagen: „Es waren Töne."

β) 

Dasselbe Ergebnis. Mit Kopfbewegungen richtig beurteilt, ohne Kopfbewegungen *kein Urteil möglich*! „Es waren Töne."

Diese Versuche beweisen, daß es sich bei der Wahrnehmungsstörung des Patienten nicht um nur Optisches handeln kann; es wird damit zweifelhaft, ob wir in irgendeinem anderen Gebiet günstigere Bedingungen finden werden. Im Akustischen sind wir jedenfalls nicht besser daran, denn hier basiert das Größenurteil nur auf den Kopfbewegungen.

Ich klopfte nun dem Patienten mit dem Bleistift auf der Tischplatte (optisch verdeckt) eine Gruppe von vier Schlägen in verschie-

[1]) Vgl. Analyse I, S. 125.

[2]) Die folgenden Versuche sind am Klavier ausgeführt; auch bei Prüfungen mit Pfeifen usw. ist das Ergebnis entsprechend.

denem Tempo vor; das Tempo wurde weitgehend variiert. Der Patient sollte angeben, ob schnell oder langsam geklopft wäre.

Der Patient reproduzierte die Gruppe mit Nachsprechen (la, la, la, la) und messenden Kopfbewegungen (Nicken für jedes Signal und Drehen des Kopfes von links nach rechts). Dann wurde richtig angegeben „das war schnell", „das war langsam".

Verhinderte man den Patienten an den Kopfbewegunger und dem Nachsprechen, so war *kein Urteil möglich*! Er sagte: „Es war geklopft", und auf die Frage: „War es schnell oder langsam?" antwortete er: „Kann man nicht beurteilen."

Es wurden nun in derselben Art zwei Gruppen von je vier Schlägen gegeben (Tempo wieder variiert); der Patient sollte sagen, welche langsamer ist.

Auch hier war das Urteil mit Nachsingen und Kopfbewegungen richtig; ohne die Bewegungen war *kein Urteil möglich*! „Es war bloß geklopft; kann ich nicht beurteilen."

Also auch hier steht man vor derselben Schwierigkeit wie bei den Tönen.

b) *Versuche über Mengenschätzen.* Wir hatten gesehen, daß der Patient Gegenstände stets durchzählte, wenn er ihre Zahl feststellen wollte (S. 217). *Gelb* und *Goldstein* haben festgestellt, daß er auch in einfachsten Punktfiguren, z. B. drei Punkte in horizontaler oder vertikaler Geraden oder als Dreieck, die einzelnen Punkte durchzählen mußte [1]).

Wir untersuchen, ob und inwieweit mit Zuhilfenahme von Bewegungen ein Mengenschätzen, d. h. eine Aussage über mehr oder weniger bei Komplexen diskreter Teile ohne Durchzählen geleistet werden kann.

A. Zu den *optischen* Versuchen wurden Scheiben aus weißem Karton von 20 mm Durchmesser („groß") und von 5 mm Durchmesser („klein") verwandt, die auf der dunklen Tischplatte lagen.

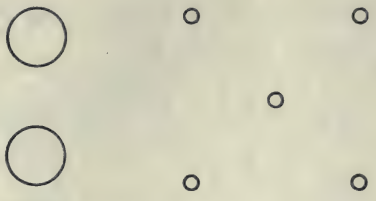
Es werden simultan zwei Gruppen 2 Sekunden exponiert.

α)

Patient gibt nur an: „Links größere Flecke, rechts kleinere weiße Flecke."

Wiederholt: Gleiches Ergebnis.

[1]) Vgl. Analyse I, S. 71.



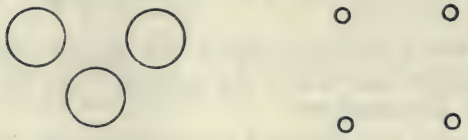
β)

Pat.: „Rechts sind mehr."

Vl: „Haben Sie auch nicht gezählt?"

Pat.: „Doch! Ich habe 2 und (bis) 3 gezählt."

Die Instruktion, nicht zu zählen, wird verschärft erneuert.



γ)

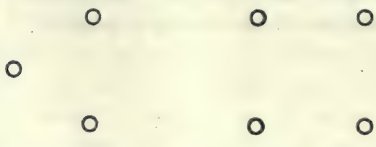
Vl: „Wo waren mehr?"

Pat.: „Ich weiß nicht. Verschiedene Flecke waren es."

Ist an diesem Versagen etwa die kurze Exposition schuld? Dem Patienten wird gesagt, daß er auf die Ankündigung „jetzt" die vorgelegten Scheiben ansehen, und dies so lange tun soll, wie es ihm für das verlangte Schätzen bequem ist; dann soll er von selbst wieder wegsehen. — Es sei gleich erwähnt, daß der Patient bei dieser Instruktion die Scheiben nicht länger betrachtete als vorher.

Unter diesen Bedingungen, die im folgenden beibehalten werden, wird Versuch γ wiederholt. Pat.: „Es waren große Flecke und kleine Flecke. Es ist schwer schätzen, weil hier große und da ganz kleine Flecke waren."

Es werden also Gruppen von gleichgroßen Scheiben verwandt.



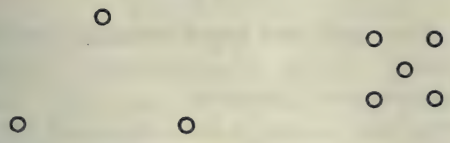
δ_1)

Pat. (zögernd): „Hier (auf rechts gezeigt) werden mehr sein."

δ_2)

Pat. (sofort entschieden): „Links sind mehr!"

ε)



Pat.: „Links ist größer."

Vl: „Ja, ist es aber mehr?"

Pat.: „Ich habe es nicht gezählt, das Größere wird mehr sein. Es kommt doch nur darauf an, wo es größer ist[1])."

Der Patient wird aufgefordert, die Gruppen durchzuzählen; danach wird ihm erklärt, daß also auch in der kleineren Gruppe mehr sein können, und daß er nur über dieses Mehr oder Weniger, nicht das Größer oder Kleiner der Gruppe etwas sagen soll. Der Patient lehnt das ab: „Ja, das kann man nicht beurteilen, ich nehme an, das Größere sei mehr. Wenn ich nicht durchzähle, kann ich das sonst nicht beurteilen."

Auf diesem Wege ist also ein Mengenschätzen *nicht zu erreichen.*

Dem Patienten werden jetzt zwei Gruppen sukzessiv dargeboten, er soll angeben, ob es mehr oder weniger geworden oder gleich geblieben ist. Die Zeit des Ansehens wird wieder freigestellt, jede Gruppe mit „jetzt" angekündigt.

ζ)

Pat.: „2 ist anders."

Vl: „War es mehr?"

Pat.: „Das weiß ich nicht; die Form war anders."

Der Versuch wird mit umgekehrter Reihenfolge der Gruppen wiederholt.

Pat.: „Anders wie vorher, kleiner."

Vl: „Ist es mehr oder weniger?"

Pat.: „Wo kleiner wird es wohl weniger sein."

Die Erklärung, daß kleiner und weniger nicht gleichbedeutend sind, wird wiederholt.

η)

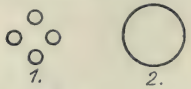
Pat.: „2 war mehr."

Vl: „Wieso?"

[1]) Über ähnliche Umbiegung der Aufgabe bei Kindern vgl. *Bühler*, Die geistige Entwicklung des Kindes, II. Aufl., Jena 1921. S. 189.

Pat.: „1 war eins, und dann noch eins verschwommen, und 2 war so zusammen."

Das Verbot des Durchzählens wird erneuert.

ϑ_1) 

Pat.: „War gleich."

ϑ_2)

Pat.: „1 war größer."

Also auch auf diesem Wege ist *kein* Mengenschätzen zu erreichen.

B. Die Aufgabe des Mengenschätzens wird mit zwei Gruppen *vorgeklopfter Schläge* gestellt [1]).

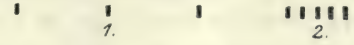
α_1)

Pat. (hat keine Bewegungen gemacht): „Weiß ich nicht."

α_2) Versuch wird wiederholt.

Der Patient mißt diesmal mit Kopfbewegungen von links nach rechts, die kontinuierlich in gleichmäßigem Tempo so ausgeführt werden, daß bei der ersten Gruppe der Kopf von ganz links bis ziemlich weit rechts gedreht wird, bei der zweiten Gruppe von dort bis ganz rechts. Patient sagt: „Das letzte war weniger." Das Urteil bezieht sich aber deutlich auf die Länge der gemessenen Strecken.

$\hat{\alpha}_3$) Die Aufgabe wird mit Ausschließung der Bewegungen wiederholt: *Kein Urteil möglich!* „Es war geklopft."

β) 

Pat.: „2 war mehr."

Vl: „Es war schneller zusammen, aber waren es mehr Schläge?"

Pat.: „Die ersten habe ich gezählt. Was langsam geht, muß ich zählen, was schnell geht nicht."

Weitere Versuche ergaben die Unmöglichkeit, von dem Zählen bei größerer zeitlicher Distanz der Schläge abzukommen; das stimmt durchaus mit dem Verhalten bei größerer räumlicher Distanz der Scheiben in den optischen Versuchen überein. Kam nach diesen weiten durchgezählten Schlägen oder Scheiben eine Gruppe „so zusammen" (vgl. S. 229 Vers. η), so schloß der Patient, daß es hier mehr sein würde. Es ist ein ähnlicher Schluß wie bei der Annahme, „das Größere sei mehr" (vgl. S. 229 Vers. ε).

[1]) Die zeitliche Gruppierung der Schläge wird im Folgenden durch räumliche Schemata wiedergegeben.

Die Versuche zeigen, daß ein wirkliches Mengenschätzen vom Patienten *überhaupt nicht geleistet werden kann.* Er zählt entweder durch, oder biegt die Aufgabe auf das Beurteilen von Größen um. Wir haben aber schon gesehen, daß auf beiden Wegen keine Gebildefassungen zustande kommen, die als Grundlage für eine lebendiges Zahlverständnis benutzt werden könnten.

3. Rechenunterricht.

a) *Entwicklung des Unterrichts.* Wie sollte man es also versuchen, den Patienten weiterzubringen, die von ihm geleisteten Zähloperationen zu verbessern? Zunächst blieb wohl nichts übrig, als das Zählmaterial des Patienten zu erweitern, ihn zu Dressuren zu bringen, mit denen er dann Ersatzleistungen ausbauen konnte. Sollte sich hierbei einmal ein Ansatz zu wirklichem Rechnen mit Zahlen zeigen, so konnte man gleich dabei einzuhaken suchen. Ich übernahm also selbst den Unterricht. Der Patient war stets mit großem Eifer bei der Sache.

Ich begann damit, den Patienten das Einmaleins auswendig lernen zu lassen (vgl. S. 217). Er hatte genug Vertrauen zu mir, um meiner Versicherung Glauben zu schenken, daß er sich auf „die Richtigkeit" des von mir Gelehrten unbedingt verlassen könnte.

Zum Lernen wurden möglichst viele Hilfen verwandt; die Reihen wurden in stets gleicher Weise zunächst nach Diktat aufgeschrieben, dann mit Zuordnung von Fingerbewegungen mit stark rhythmischer Bewegung gelesen. Der Patient lernte das Einmaleins der 2 bis 12 und das der 25. Er lernte sie aufsagen wie Gedichte, durch häufiges Wiederholen wurde die Sicherheit und Schnelligkeit dieser sprechmotorischen Reihenleistungen gesteigert. Demgegenüber ist bezeichnend, daß häufige Versuche, dem Patienten ein solches ganz sicher „sitzendes" Einmaleins außer der Reihe abzufragen, vollkommen mißlangen: Der Patient war und blieb stets nur imstande, das Einmaleins von Anfang an in der gelernten Reihenfolge herzusagen; keinerlei Abweichung davon war möglich (analog der Zählreihe). Der Patient gab an, daß beim Versuch dazu „alle Zahlen auf einmal kämen". Der größte Fortschritt war, daß es nach einiger Zeit gelang, den Patienten durch Vorsprechen von zwei Zeilen in die Reihe hereinzubringen, also z. B.: 4×5 ist 20, 5×5 ist 25, 6×5 ist . . . Wenn der Patient das mitsprach, konnte er dann fortfahren.

Zunächst lernte er nun das schriftliche Multiplizieren vielstelliger Zahlen. Die richtige Schreibweise erfaßte er sehr schnell; die einzelnen Stellen wurden mit Hilfe des Hersagens des Einmaleins von „Einmal . . ." aus in der angegebenen Weise gefunden, brauchten also nicht mehr wie früher (vgl. S. 220) durchgezählt und addiert zu werden. Vor jeder Anwendung des Einmaleins wurde in der angegebenen Art durch

Abzählen festgestellt, ob der Multiplikator oder der Multiplikand größer war. Der Patient lernte, daß es praktischer wäre, die kleinere Zahl an den Anfang (als Multiplikator) zu nehmen; also z. B. „9×3; 9×3; 9 ist weiter rechts: 3×9; 1×9 ist 9, 2×9 ist 18, 3×9 ist 27". Ging so das Lösen der Aufgabe auch nicht so schnell wie beim Normalen, so bedeutete es doch gegen früher einen außerordentlichen Zeitgewinn.

Im folgenden beschränkte ich mich möglichst darauf, die Übungen des Patienten praktisch zu leiten und zu beobachten, welche Fortschritte er spontan nach jener ersten Anweisung machen würde. So fand der Patient selbständig, daß er auch ohne Aufschreiben, nur mit der Sprache als „Anhaltspunkt", die Einordnung der einzelnen Zahlen in die Einer, Zehner, Hunderter usw. ausführen könnte. Fragte man ihn jetzt, was ist größer: 15 oder 7? so antwortete er: „15 ist bei den Zehnern, 7 bei den Einern. Also 15." Das bedeutete für ihn eine große Erleichterung. Schwierigkeiten boten zunächst — charakteristischerweise — nur die beiden Zahlen 11 und 12 wegen der fehlenden sprachlichen Merkmale für ihre Zugehörigkeit zur Zehnergruppe. Doch ließ sich das durch Aufschreiben und Auswendiglernen überwinden. Die Reihe 10, 20 . . . konnte der Patient längst auswendig; daß die Zehner, Hunderter usw. in dieser Reihenfolge „immer mehr rechts kamen", d. h. größer wurden, wußte er auch. Damit war jenes Stadium, das zunächst von der „Reihenfolge" Einer, Zehner, Hunderter usw. zum Lesen großer Zahlen ausgegangen war (vgl. S. 217) und nur ein ganz grobes Erkennen der 1000 oder 10 000 als „Tausender" ermöglicht hatte (vgl. S. 222), durchaus überschritten. Für jede einzelne Zahl wurde die Einordnung im mündlichen Rechnen brauchbar. Der Patient lernte allmählich, in der Zehnerreihe das Durchzählen von der 10, 20 usw. ab zu beginnen, er konnte von 10 anfangen, um zu einer folgenden Zahl wie 17, von 20, um zu 25 zu gelangen; entsprechend in der Hunderter- und der Tausender-Reihe.

Dieses allmähliche Unabhängigerwerden von den Fingern wirkte auf den Fingergebrauch selbst zurück und führte zu einem neuen Stadium. Der Patient bemerkte, daß er beim Addieren die Finger nur noch zur Anfügung des zweiten Summanden brauchte, sich für den ersten Summanden aber mit der sprachlichen Fixierung behelfen konnte. Um also z. B. die Aufgabe $4 + 3$ auszurechnen, genügte es ihm, die 4 beim zweiten Wiederholen der Aufgabe mit starker Betonung zu sprechen, um sie sich fest einzuprägen; nun wurden vom linken kleinen Finger ab drei Finger „festgelegt"; begann dann der Patient von der 1 ab durchzuzählen, so brauchte er keinen Anhaltspunkt bis zur gemerkten „vier", das Aussprechen genügte, und erst, nachdem vom Wiedererkennen des *Wortes* „Vier" aus die Beendigung des ersten

Summanden (als Zählstrecke) erkannt war, brauchte der Patient wieder die Finger, um an ihnen zählend den zweiten Summanden abzumessen. Zur „Besetzung" der Fingerreihe war also der erste Summand nicht mehr nötig (vgl. S. 218). Um die Finger immer beim schriftlichen Rechnen bequem benutzen zu können, gebrauchte der Patient nur die linke Hand; war der zweite Summand größer als 5, so wurden die Finger wieder von links anfangend zum zweitenmal besetzt. Für die Aufgabe 7 + 8 wurde also der erste Summand wieder nur sprechend fixiert, während für die 8 die Festlegung mit den Fingern so erfolgte, daß durch kinästhetische Merkhilfen das Durchzählen erst der ganzen Hand, und dann wieder von links anfangend bis zum Mittelfinger sichergestellt wurde.

Von diesem Stadium aus konnten dem Patienten weitere Anweisungen gegeben werden, wie er die für seinen praktischen Bedarf wichtigen Aufgaben zu lösen hätte. Er ist nun auch ohne dauernde „Hilfe" eines Lehrers recht gut imstande, sich im Vergleich mit dem Normalen langsam und oft umständlich, aber meist auskömmlich zu helfen. Die Anwendung der gelernten Rechnungsarten auf verschiedene Zahlen leistete der Patient natürlich ohne weiteres.

So vermag er z. B. die Prozentrechnungen für seine Rentenansprüche trotz der Zahlenblindheit seiner Operationen selbst auszuführen, wenn dazu auch zunächst eine ganz genaue Anleitung nötig war, der er immer ohne Abweichung folgen muß. Die einzige einfache Operation, die er nicht einigermaßen prompt leisten kann, ist das Dividieren mit einem mehrstelligen Divisor. Denn hier kann der Pat. sich nicht der gelernten Einmaleinsreihen bedienen, so wie er es beim Multiplizieren durch Zerlegen des Multiplikators und des Multiplikanden tut.

Für das angewandte Rechnen lernte der Pat. die Fingerzehn auch als „Eine Mark" und die einzelnen Finger als 1 2 3 . . . Groschen zu bezeichnen und entsprechend zu benutzen. Er rechnete dann die Aufgabe: 1 Pfund kostet 1 M. 20 Pf., wieviel kosten 5 Pfund? folgendermaßen: „Fünf mal eine Mark ist fünf Mark". Um das zu merken wird die linke Hand mehrfach zur Faust geballt und wieder geöffnet. „Nun zwanzig Pfennig". Es werden wieder die Hände auf den Tisch gelegt, von links ab je zwei Finger zusammen gruppiert (linker kleiner und Ringfinger zusammen, Mittel- und Zeigefinger zusammen usw.), was jetzt ohne große Hilfsoperationen gelingt, und die einzelnen Gruppen laut dabei durchgezählt. Als bei der fünften solchen Gruppe das Ergebnis als „die zwei Hände" gesehen wird, wird es prompt als eine Mark abgelesen. Indem der Pat. nun das Schließen und Öffnen der linken Hand wiederholt, sagt er: „Es waren fünf Mark und nun eine Mark: Sechs Mark."

In welchem Sinne kann jetzt von einem Fortschritt im Rechnen des Patienten gesprochen werden (vgl. S. 222—223)? Nur insofern, als er mit Zähl-, nicht Zahloperationen besser hantieren, bestimmten Aufgaben schneller und vollkommener nachzukommen gelernt hat. Auch in dem letzten beschriebenen Stadium war der Patient keineswegs imstande, irgendwie von den gewußten und geübten Reihen und von den Instruktionen abzuweichen. Alle Fragen, die sich nicht durch

die gelernten Operationen erledigen ließen, konnte er nicht beantworten. So wußte er bei längeren, komplizierteren Rechnungen als etwa den früher gegebenen Beispielen (vgl. S. 223) nicht, ob er im einzelnen Falle multiplizieren oder dividieren müßte, wenn es nicht durch die Instruktion ausdrücklich vorgeschrieben war, auch wenn die Situation für den Normalen keinerlei größere Schwierigkeiten bot. Auch war für das praktische Leben das Rechnen nur eine technische Hilfe für den einzelnen Fall; es ermöglichte aber *nicht* ein brauchbares, selbständiges Wirtschaften, Einteilen des Geldes usw.

Freilich ist jetzt durch die Bekanntheit und Geläufigkeit des Zählens und Operierens und durch die gelernten Hilfen die Blindheit seines „Rechnens" so verdeckt, daß man ohne eine genaue Kenntnis der einzelnen Stadien der Entwicklung wohl schwerlich einen Einblick in die psychologische Struktur der Leistung gewinnen könnte. Wenn das Operieren des Patienten jetzt auch dem Fingerrechnen des Kindes ganz ähnlich geworden ist, so ist es von diesem doch *durchaus*, nicht etwa nur graduell verschieden. *Denn auch jetzt „rechnet" der Patient noch ebenso „blind" wie früher, die eigentliche Rechenstörung besteht unverändert fort.* Was er bei seinem Lernen geleistet hat, hat mit normalem, sinnvollem Rechnen *nur der Tendenz, dem Ziele nach* zu tun.

b) *Episoden.* Es ist natürlich von besonderem Interesse, ob und in welchem Sinne der Patient Ansätze zu einem irgend andersartigen Verhalten in seinen Operationen zeigte, und wie er sich den Versuchen gegenüber verhielt, ihn zu einer wirklichen Zahlauffassung zu bringen. Dabei sind zwei Vorkommnisse erwähnenswert, die für den Verlauf des Lernens nur Episoden bedeuten, aber für die Charakteristik des Denkens des Patienten interessant sind.

α) Als ich den Pat. eine Zeit lang, ungefähr zu Anfang des Unterrichts, häufig nach dem „größer als" im Bereich der Zehnerreihe fragte, und er dabei immer beide Zahlen an den Fingern durchzählte (eine Rechenmaschine wurde von mir beim Unterricht nie benutzt), ergab sich folgendes: Er hatte die beiden Hände stets in derselben Weise so auf dem Tisch liegen, daß die Mitte der Reihe etwa vor der Medianlinie des Körpers lag, die Finger auseinanderliegend (nicht gespreizt), die Reihe der Fingerspitzen ungefähr frontalparallel. Die beiden „Zahlen" wurden in der angegebenen Weise beide vom linken kleinen Finger anfangend festgelegt. Indem er nun den am Ende von jedem Reihenstück liegenden Finger ansah, und zwar mit genau geradeaus gerichteten Blick, so daß der ganze Kopf die Drehung mitmachte, und die Kopfstellung jedesmal durch ein kurzes, energisches Nicken markierte, konnte er so auch ohne besondere Pointierung gerade auf das vorhergegangene Durchzählen angeben, welche Zahl weiter rechts, d. h. für ihn größer war. Fragte man ihn z. B., was größer sei, 2 oder 8, so antwortete er: „2 oder 8. 2 (sukzessives Andrücken des linken kleinen und Ringfingers, diesen besonders, ansehen dabei, also Kopfbewegung nach links) oder 8 (Andrücken der Finger von links bis zum rechten Mittelfinger, diesen besonders, ansehen dabei, also Kopfbewegung nach rechts). 8 ist mehr rechts, also 8." Bei andauernder Übung und Benutzung dieser Methode wurden allmählich die Kopfbewegungen unmittelbar mit den

Zahlennamen assoziiert, so daß der Pat. nicht mehr die Fingerreihe, sondern nur vor sich etwa den Tisch oder die Wand anzusehen und während des Sprechens die gelernten Kopfbewegungen auszuführen brauchte.

Es wurde bereits erwähnt, daß man früher versucht hatte, den Pat. an der Rechenmaschine Zahlen auffassen zu lassen, um ihm wenigstens zu dem Finden des „größer als" hier einen Weg zu weisen. Zum Zustandekommen des eben geschilderten Ergebnisses trug wahrscheinlich diese frühere Übung an der Rechenmaschine noch wesentlich mit bei. Daß aber an den Fingern als Anhaltspunkt die Leistung besser ging, kam daher, daß hier durch die Bewegungen der Finger in das Ganze mehr kinästhetische Anschaulichkeit und Lebendigkeit für den Pat. kam.

β) Das Zusammenwirken dieser beiden Komponenten zeigt deutlich das folgende: Beim schriftlichen Addieren langer Kolumnen, ganzer Seiten vielstelliger Zahlen, in dem der Pat. zu einem besonderen praktischen Zweck größere Schnelligkeit zu erlangen wünschte, das er deshalb ausgiebig übte, bildete er sich selbst diese Hilfe: Beim Gebrauch der Fingerreihe ergab sich eine Besonderheit für die 5 als ersten Summanden. Begann eine Aufgabe mit $5 + \ldots$, so war mit dem Durchzählen dieser 5 die linke Hand dann „fertig", „voll", es war irgendwie die „ganze linke Hand" mit dieser Bezeichnung 5 benennbar (Hand braucht hier weiter nichts zu bedeuten als etwas durch bestimmte Erlebnisse als besonderes Ganzes Gegebenes.) Gleiches wie für die 5 ergab sich für die 10 als eine Gegebenheit „beider Hände"; sie kam nicht für die Summanden, aber für die Summe häufig in Betracht. Diese Benennung der linken Hand als 5, und beider Hände als 10, führte zu einer besonderen Entdeckung bei dem Ausrechnen von $5 + 5 = 10$, nämlich: Linke Hand für sich und rechte Hand für sich, also gegeneinander bewegbar, einzeln aufhebbar[1]), lassen sich zur „Beide-Hände-Zehn" zusammenlegen. Vorher waren die beiden Hände für den Maßstabgebrauch starr miteinander verbunden gewesen, es hatte sich kinästhetisch in keinem Sinne um ein Zusammensetzen (vor allem infolge des umständlichen Abmessens des zweiten Summanden an den Fingern) gehandelt, sondern immer um kompliziertes Zählen. Jetzt war durch die kinästhetische Auszeichnung der beiden einzelnen Summanden (der beiden Hände) eine neue Situation da; der Pat. wußte, nachdem er sich von der Konstanz dieses Erlebnisses durch Wiederholung vergewissert hatte, sehr bald auswendig: „5 (dabei wird die ganze linke Hand, mit ganz schnellem Durchlaufen der Finger von links nach rechts und mit besonderem Aufdrücken des Daumens auf dem Tisch, nach unten bewegt) und 5 (ebenso mit rechter Hand, kleiner Finger besonders angedrückt) ist 10." Sobald die Operation mit dieser Hilfsbewegung auswendig ging, wurde sie in genauer Übereinstimmung von Bewegen und Sprechen immer wieder ausgeführt. Dadurch kam ein rhythmisches, betontes Sprechen mit besonderem Akzent auf der zweiten 5 heraus. Jetzt, wo aus der Operation *ein Satz* geworden war, wurde seine Einheitlichkeit und seine rhythmische Gliederung zusammen mit den Hand- und Fingerbewegungen zu einem lebendigen, neuen Ganzen. Vorher dagegen war der Zusammenhang einer solchen Operation, wie er beim Addieren zwischen den Summanden und der Summe entsteht, als einheitlicher Vorgang gar nicht lebendig geworden; dazu war das umständliche Hantieren mit dem zweiten Summanden viel zu hinderlich.

Der Pat. sah bei den großen Additionsaufgaben häufig, daß die 10 auch bei Addition anderer Zahlen herauskam, nicht nur bei $5 + 5$. Er suchte nun diese anderen Kombinationen ebenfalls auswendig zu lernen, um schnell damit arbeiten zu können. Dazu ging er folgendermaßen vor: Er nahm mit der rechten Hand den

[1]) Diese Operation geht der Entwicklung des S. 232 beschriebenen neuen Stadiums im Hantieren mit den Fingern zeitlich voraus.

kleinen Finger der auf dem Tisch liegenden linken Hand, schob ihn etwas beiseite, zählte laut „1" und schrieb 1 auf. Nun wurde die rechte Hand neben die linke gelegt, vom linken Ringfinger bis zum rechten kleinen Finger durchgezählt: „. . .9" und aufgeschrieben „Und 9 ist 10". Das entsprechende wurde für 2 + 8 bis 9 + 1 ausgeführt; die Reihen wurden wie beim Einmaleins untereinander geschrieben. Zum Lernen wurde eine Reihe durchgelesen und dazu die Fingerbewegung gemacht, die der Reihenfolge bei der ersten Auszählung entsprach. Also z. B.: Es wird laut gelesen: „3 (sukzessives Andrücken der ersten drei Finger der auf dem Tisch liegenden Zehn-Finger-Reihe) und 7 (Andrücken der folgenden Finger) ist 10". Nun wird Bewegung und gesprochene Reihe dauernd wiederholt, dabei werden immer die Finger angesehen und mit dem Kopf die Bewegungen vom kleinen linken bis kleinen rechten Finger mitgemacht. Bei diesem Mitmachen waren der Anfangspunkt, der Endpunkt der ersten „Zahl" und der Endpunkt der Reihe ausgezeichnet, also in diesem Beispiel der linke kleine Finger = 1, der linke Mittelfinger = 3, der rechte kleine Finger = 10. Denn der erste Summand war gleich bei der sprachlichen Wiederholung an der Fingerreihe abgezählt und festgelegt worden, und was dann bis zu der bekannten Zwei-Hände-Zehn kam, also nach rechts durchgegangen werden mußte, wurde ja durch das Gesprochene geeicht. Daß dieses Gesprochene richtig war, wurde nach der erstmaligen Auszählung gewußt; daß diese Auszählung nicht wiederholt zu werden brauchte, darin lag die Zeitersparnis des Auswendiggelernten.

Nachdem der Pat. in dieser Weise die Reihen gründlich „gepaukt" hatte, genügte die Angabe der ersten Zahl, um ihn in die entsprechende Reihe hereinzubringen. Sagte man ihm also, daß er zur 10 addieren solle, und gab ihm die 3, so sagte er, indem er dabei die angegebenen Bewegungen ausführte: „3 und 7 ist 10". Die 7 wurde besonders betont, sie war ja das „sprachlich Gesuchte", durch das „Auswendigwissen" allein Gegebene. Durch die mitgelernten Bewegungen, die an der Zehnerreihe verankert waren, konnte der Pat. also im Gegensatz zum Einmaleins die einzelnen Sätze außer der Reihe finden (und zwar von Anfang an), er brauchte nicht etwa von 1 + 9 anzufangen und über 2 + 8 weiterzugehen, um zur 3 + 7 zu kommen; dagegen war das Kennen jedes Satzes streng an die Bewegungs-, Wort- und Betonungsfolge gebunden, es kamen keine Abweichungen vor.

Durch diese Möglichkeit des Zusammensetzens erhielt die Zehnerreihe nun eine ganz andere Bedeutung, und die 5 dabei eine besondere Auszeichnung. Die Zwei-Hände-Zehn wurde erfaßt als Strecke, die sich entsprechend der Zusammenlegung der beiden Hände gliedern ließ, und hinter der 5 die Mitte dieser Strecke. Früher hatte der Pat., als die Hände noch in untrennbarer Einheit zum Abzählen zusammengehörten, als Mitte „5 und 6" zusammen angegeben, weil sie in der mittleren Zone dieser optisch-kinästhetischen Reihe zusammenlagen; jetzt war in der Bewegung der Hände gegeneinander ein Moment hinzugetreten, das die 5 und die 6 scharf unterschied. Es wirken hier zusammen die Geläufigkeit des Operierens mit den Fingern, die Bekanntheit der Zehnerreihe von der Rechenmaschine, und die natürliche „Gegebenheit" und „Bekanntheit" der Hände. Durch letztere kam in die ganze Operation jene lebendig anschauliche Komponente, die sich freilich nur auf die Gliederung der optisch-kinästhetischen Gegebenheit bezog: die dazugehörige Etikettierung durch Zahlworte war andressiert. In der ganzen Operation war der Patient aber dadurch zu Gebilden geführt, die nicht reine Zählzahlen waren. Als der Pat. begriffen hatte, daß er die Zehn als eine Strecke mit der 5 als Mitte auffassen könnte, brauchte er die Finger und Hände nicht mehr, da es eben nur auf die Halbierung ankam. Dazu konnte er auch andere Gegebenheiten benutzen, und sich auf sein optisch-kinästhetisches Messen verlassen. Daß er nach Augenmaß die Mitte einer Strecke verhältnismäßig gut finden

konnte, ist ja bekannt[1]). Er wandte es an, indem er seine Kopfbewegungen an irgendeiner ungefähr frontalparallelen, gerade vor ihm liegenden optischen Geraden im Gesichtsfeld verankerte. Lag z. B. auf dem Tisch ein Heft, so nahm er es und richtete es so aus, daß die vordere Kante frontalparallel und bequem überschaubar geradeaus vor ihm lag, ebenso etwa Papierbogen, Lineal oder ähnliches; oder er richtete seinen Stuhl so aus, daß er die Tischkante, das Fensterbrett oder ähnliches frontalparallel vor sich hatte. Diese Strecke maß er dann durch eine Reihe von Kopfbewegungen ab und halbierte sie. Für das $5 + 5 = 10$ konnte er nun am Anfang, der Mitte und dem Endpunkt der Strecke seine Kopfbewegungen, die gleichzeitig mit der Sprechreihe abliefen, ebenso sicher und bequemer verankern, als an der Fingerreihe.

Als dieser Schritt getan war wurde der Erfolg aber vom Pat. noch weiter ausgenutzt. Die Mitte jener Zehnerstrecke wurde ja von ihm so ausgerichtet, daß ihre optische Fixierung mit der Geradeausrichtung von Kopf und Augen zusammenfiel; von dieser Stellung aus war aber das „mehr rechts" und „mehr links" der Zahlen von der Bestimmung des „größer als" geläufig. Das bildete den Ausgangspunkt für das Festlegen des Teilungspunktes der Zehnerstrecke in den Fällen, bei denen es sich nicht um $5 + 5$, sondern eine der anderen Gliederungen handelte. Hier kam es darauf an, den Endpunkt der Strecke zu finden, die den ersten Summanden repräsentierte, die beiden anderen Punkte (Anfang und Ende der Zehnerreihe) waren optisch-kinästhetisch gegeben. Wurde dem Pat. z. B. die 7 genannt, so verfuhr er so: er besah etwa den Rand des vor ihm liegenden Heftes (nachdem er es ausgerichtet hatte), indem er mehrere Kopfbewegungen von links nach rechts machte und seinen Blick an dem Rand entlang gleiten ließ. Dann teilte er die Mitte ab und zählte nun von dort[2]) nach rechts weiter, d. h. zählte sprechend und trug mit Kopf- und Blickbewegungen bei jeder gesprochenen Zahl „ein Stück" nach rechts auf dieser Strecke ein. Die Länge dieser Stücke wurde wieder optisch-kinästhetisch bemessen, und es zeigte sich, daß die Fehler nicht größer waren als etwa durchschnittlich beim Normalen, der rein optisch vorgeht. Hatte der Pat. den Endpunkt der 7 gefunden, so wurde in einer Bewegung von zwei Halbbogen 1 7 10 die Strecke durchmessen, gerade so wie vorher an der Fingerreihe: diese Bewegungen wurden lange Zeit hindurch nicht nur mit dem Kopf, sondern auch mit dem Zeigefinger der rechten Hand ausgeführt. Zu den Bewegungen wurde die gelernte Reihe gesprochen. Für die Bewegungsmelodie, die zu jeder solchen „Rechnung" gehörte, und die durchaus denselben Charakter aufwies wie die „schreibenden" Lesebewegungen der Patienten, gehörte ebensowenig eine bestimmte absolute Größe wie zu dem Bewegungsbild der Buchstaben (innerhalb bequemer Grenzen). Eine Zeitlang gehörten diese quasi schreibenden Bewegungen „als Anhaltspunkte" unbedingt dazu, damit die Reihen reproduziert werden konnten: verhinderte man den Patienten an den Bewegungen, so konnte er keine entsprechende Aufgabe lösen. Erst nachdem er schon mehrere Monate die Reihen mit den Bewegungen auswendig konnte, wußte er sie schließlich auch ohne diesen Anhaltspunkt.

Jeder Versuch, den Pat. durch Benutzung solcher Strecken zum schnellen Bilden anderer Summen als zehn zu bringen, mißlang. Der Patient konnte die Operation nicht z. B. auf $4 + 4$ übertragen, konnte nicht mit anderen Zahlen entsprechend arbeiten. Die Zehn war immer der feste Ausgangspunkt, und jede zuerst gegebene Strecke wurde als zehn aufgefaßt. Nur durch die optisch-kinästhetische Eichung dieser Zehn-Strecke, also nur *in* ihr, war die Operation möglich.

Es wurden verschiedene optisch-kinästhetische Hilfen versucht, um hier zu einer wirklichen zahlenmäßigen Größenmaß-Erfassung zu kommen, aber ganz ohne

[1]) Vgl. S. 212 u. S. 226.

[2]) Von der 6 ab, vorher leise von 1 bis 5.

Erfolg. Ebenso verliefen mehrfach wiederholte Versuche, mit akustischen Gegebenheiten (Rhythmen) weiter zu kommen, stets in gleicher Weise fruchtlos.

Die Motivik für das Zustandekommen dieser beiden Episoden ist also durchaus im praktisch-technischen Gebiet zu suchen, und nur dadurch war ihr Zustandekommen möglich, daß optisch-kinästhetisch ausgezeichnete Vorgänge und Gebilde für Dressurleistungen benutzt werden konnten. Die Ansätze zu Gebildefassungen, die etwas von einem wesentlichen Faktor der sinnvollen Zahl hatten, ließen sich nicht weiterbilden.

c) *Ergebnis des Unterrichts.* Der Unterricht wurde nur soweit geführt, daß der Patient sich selbständig für seinen Bedarf helfen konnte, wie es oben geschildert wurde. Um die Konstanz der Erscheinungen zu prüfen, wurde das Rechnen von Zeit zu Zeit kontrolliert. Noch ein Jahr nach Abschluß des Unterrichts ergab eine solche Nachprüfung:

Das *Durchzählen* war außerordentlich stark mechanisiert, trotzdem gelang nicht das Anfangen bei einer vorgesprochenen Zahl innerhalb einer Zehnerreihe, also etwa bei 7 oder 83, sondern es mußte immer noch bei der 1 resp. 80 angefangen werden; auch das Durchzählen mit Überspringen je einer Stelle ging nicht.

Auch das *Rückwärtszählen* wurde immer noch als sehr schwierig bezeichnet. Als der Patient von 20 rückwärts zählen sollte, zählte er mit starken ruckweisen Kopfbewegungen von rechts nach links und mit langen Pausen: es fiel auf, daß sie nach der 10 zu kürzer wurden, und beim Messen mit der Stoppuhr wurden folgende Zeiten festgestellt: $3^1/_2''$, $3^1/_2''$, $3^1/_2''$, $3''$, $3''$, $2^1/_2''$, $2''$, $1^1/_2''$. Der Patient gab an, daß die Schwierigkeit wäre: „Es will immer nach rechts, 20, 21, und es soll doch nach links: man darf das rechts (mit wegweisender Handbewegung nach rechts) nicht beachten." Die Frage, ob er von der 10 bis zu der letzten jeweils erreichten Zahl immer vorwärts durchzählen müßte, beantwortete er nicht; er sagte: „Es strömt vorwärts"; genauere Angaben über dieses „es" konnte er nicht machen. In Wirklichkeit war der Vorgang der, wie es während der Pausen zu beobachtende unwillkürliche Mundbewegungen des Patienten zeigten, daß es sich um das sehr stark mechanisierte Vorwärtsdurchzählen mit seiner starken sprechmotorischen Komponente handelt; aus dieser Tatsache erklärt sich die Verkürzung der Zeiten nach der 10 zu.

Der Patient bekommt jetzt beim „*Rechnen im Kopf*" mit Benutzung beider Hände, ebenso wie beim schriftlichen „Rechnen" mit Benutzung nur der linken Hand, eine zweimalige „Besetzung" der Fingerreihe fertig. So kann er 7 + 12 „im Kopf rechnen"; doch wird es als schwer bezeichnet. Das Addieren von zwei Summanden, die beide größer als 10 sind, wird nur schriftlich ausgeführt. Dabei nimmt der Patient

den größeren Summanden zuerst, wenn sich das „größer" leicht feststellen läßt.

Zu dieser Feststellung wird die Verbindung mit den bestimmten Kopfbewegungen nicht mehr benutzt, sondern nur noch die gute Kenntnis der sprachlichen Einordnung in Einer, Zehner usw., der Abfolge der Zehner (10, 20 usw.), und in den Zehnerreihen (also für 3 oder 7, 13 oder 17) wieder das Durchzählen. Auch das Zusammensetzen zur 10 wird nicht mehr in der angegebenen Weise benutzt; beide „Episoden" sind also vorbei. Die Untersuchung zeigt, daß der Patient unter Anwendung der Hilfsbewegungen die Operation noch zustande bringt, aber sie ist als unnütz wieder beiseite gelassen worden. Sie hätte ihre Ausnahmestellung im ganzen System des Hantierens des Patienten wohl nur behaupten können, wenn dauernder praktischer Bedarf das erfordert hätte.

Durch alle Prüfungen zeigt sich nirgends eine prinzipielle Veränderung gegenüber dem oben beschriebenen Stadium (S. 234). Gerade die Unveränderlichkeit der Störung ist aber wichtig, um das Charakteristische der Denkleistung des Patienten nicht zu übersehen. Eine prägnante Zahlerfassung oder eine im höheren Sinne „überschaubare" geschlossene Systembildung, wie sie in den normalen, sinnvollen Operationen der Mathematik überall von größter Bedeutung ist, kommt nie vor.

Deshalb ist es für den Patienten von höchster Wichtigkeit für seine Operationen, deren Richtung ihm kapabel ist, ein Material zu haben, mit dem ein Resultat in Zahlen fixiert werden kann; es besteht in der Zählreihe und den Einmaleinsreihen. Alle diese Reihen gehen nicht außerhalb der festgelegten Abfolge, sie haben dieselbe in sich gebundene Maßstabeigenschaft und Funktion.

Diese Verhältnisse zeigen sich mit besonderer Klarheit in den folgenden Prüfungen, die kurz nach Abschluß des Rechenunterrichts vorgenommen wurden.

5 + 4 — 4. Der Patient „rechnete" nach seiner Art die ganze Aufgabe in zwei Stücken durch, ohne daß ihm etwas dabei auffiel. Auch auf Befragen konnte er nichts „Besonderes" dabei finden. Als nun versucht wurde, ihm zu erklären, daß es gar nicht nötig sei, + 4 und — 4 auszurechnen, weil es sich ja aufhebt, begriff er es nicht. Als ihm gesagt wurde, daß doch die 5, mit der er anfinge, auch am Ende bliebe, weil er erst etwas dazu tue und dann dasselbe wieder abziehe, „rechnete" er die Aufgabe mit großer Aufmerksamkeit wieder ebenso durch und sagte: „Wenn ich das sage, begreife ich's nicht, wenn ich's aufschreibe geht's." Doch zeigte er dabei keinerlei Verstehen. Er sollte nun 3 + 6 — 6 schriftlich rechnen. Er führte die Operation wieder genau so stückhaft durch, nachher konstatierte er

dann mit sichtlichem Erstaunen, daß die 3 wirklich „geblieben" sei. Eine bejahende Beantwortung der Frage, ob er nun sehe, daß „es" dasselbe bleibe, wurde von dem Patienten offenbar nur in dem Sinne gegeben, daß es eigentlich bedeutet: Ich habe keine Einwände mehr dagegen zu machen, denn es kommt ja dasselbe heraus.

Das Ergebnis bestätigte sich bei der Aufgabe: *Was ist das Doppelte von der Hälfte von 10?* Der Patient wußte keine prompte Antwort. Vl.: „Was ist das Doppelte von 10? Der Patient „rechnete" prompt aus 20. Vl: „Was ist die Hälfte von 20? Der Patient „rechnete" prompt 10. Vl wieder: „Was ist das Doppelte von der Hälfte von 10? Ergebnis wieder negativ.

Bei der erwähnten Kontrollprüfung, ein Jahr nach Beendigung des Rechenunterrichts, stellte ich dem Patienten die folgenden Aufgaben:

α) *Elftausendelfhundertundelf mit Ziffern schreiben*[1]). Ich sage dem Patienten dazu, daß es hier eine besondere Schwierigkeit, einen Trick gäbe. Der Patient wiederholt sprechend und schreibt bei jeder gesprochenen Elf eine 1 (also 111). Als das nicht stimmt, macht er noch eine 1, als es immer noch nicht stimmt, noch eine 1. In dem er es wieder durchliest, macht er hinter die erste 11 im Zusammenhang mit der Betonung beim Sprechen „elftausend" ein Komma. Weil es immer noch nicht stimmt, schreibt er nun: 11, 110, 11 indem er dabei die drei Zahlgruppen zu diesen drei Ziffergruppen spricht. Als er schließlich nach längerer Überlegung gesteht, daß er es nicht finden könne, wird ihm gesagt, er solle aufhören. Dann wird er aber gefragt, ob es denn überhaupt ginge? Nach kurzem Nachdenken (in dem er also wohl durchzählt) sagt er plötzlich mit deutlichem, freudigem Verstehen: „Es geht nicht. Elfhundert gibt's nicht." Als ihm gezeigt wird, daß er es mit drei Zahlen als Additionsaufgabe untereinander schreiben könne, und als er es so rechnet und das Resultat sieht (12 111), versteht er dieses sehr gut.

β) *Wieviel Mark sind 7000 Pfennig?* Er kann es nur schriftlich rechnen. Er schreibt die 7000 hin und überlegt (auf Auffordern laut): „Eine Stelle von rechts sind die Einer, dann die Zehner, dann die Hunderter, dann die Tausender. Eine Mark sind 100 Pfennig. Also bis zur Hundert weg (macht das Komma an der richtigen Stelle). Sind 70 Mark."

γ) Es wird geprüft, wie der Patient *die Uhr abliest*; das muß für ihn eine viel schwerere Aufgabe sein, als für den Normalen. Wenn der Patient sie mit den bisher bekannten Operationen leisten kann, so ist das nur bei sehr gescheiter Anwendung möglich. Zur Illustration solchen Verhaltens sollen die folgenden Beispiele mitgeteilt werden.

[1]) Aus *Mittenzwey*, Mathematische Kurzweil. Leipzig, Klinkhardt.

Der Patient gibt an, daß es schwer sei. Er kennt den kleinen Zeiger als Stunden- und den großen als Minutenzeiger, auch die Vierteilung des Ziffernblattes als Viertelstunden; dabei ist charakteristisch, daß $^3/_4$ Stunde durch Bewegung des Fingers (mit gleichzeitiger Blick- und Kopfbewegung) über den ganzen Durchmesser des Ziffernblattes von links nach rechts, also von der Ziffer 9 nach der 3, das Ablesen der $^1/_4$ Stunde ebenso in umgekehrter Richtung, also von der 3 nach der 9 erfolgt. Die Reihenfolge der Ziffern ist geläufig, nach jeder neuen Ziffer sind es „immer 5 Minuten", es wird dementsprechend immer nach dem Einmaleins der 5 an ihnen weiter gerechnet. Die einzelnen Minuten werden an der Minuteneinteilung des Ziffernblattes durchgezählt, wobei immer ein Bleistift oder ein ähnliches Hilfsmittel benutzt wird. Wir geben drei Beispiele; in jedem handelt es sich um eine neue Schwierigkeit.

1) Zeigerstellung 9 Uhr 35. Erst wird die Stellung des kleinen Zeigers bestimmt, „über welche Ziffer es hinter dem Strich ist", d. h. über welche Ziffer und den dazugehörigen dicker markierten Teilungsstrich des Zifferblattes in der Minutenreihe der kleine Zeiger hinaus ist. Dann kommt die Stellung des großen Zeigers dran, wobei erst der ausgezeichnete Durchmesser, über den der Zeiger hinaus ist, bestimmt wird, darauf von dort aus das Dazukommen von 5 Minuten aus der Stellung des großen Zeigers über der nächsten Ziffer. Das Ergebnis wird durch Addieren in der bekannten Weise gefunden und richtig formuliert.

2) Zeigerstellung 9 Uhr 49; es wird gefragt, wieviel Uhr es in 20 Minuten sein wird. Der Patient legt fest: „Von hier (dabei wird die Stellung des großen Zeigers markiert), 1 Minute vor hier" (dabei wird der zur Ziffer 10 gehörende, dicke Teilstrich markiert). Nun werden von dort aus sukzessiv mit Aufsagen des Einmaleins der 5 die Uhr-Ziffern durchgezählt; der benutzte Bleistift macht bei der Ziffer 2 halt, und der Patient sagt: „Eine Minute davor (auf die 10 gesehen), also auch hier eine Minute davor (Bewegung des Bleistifts)." Diese 1 Minute wird von rechts nach links abgezählt und festgelegt. Nun wird gesehen, über welche ausgezeichnete Stellung diese hinausliegt; das ist für den Minutenzeiger die 12, der Patient berücksichtigt hier aber richtig, daß der Zeiger ursprünglich davor war, daß es also nun auch beim kleinen Zeiger darauf ankommt, vor welcher Ziffer er ist. Die 12er Stellung des Minutenzeigers wird also richtig bestimmt als 10 Uhr. Von dort wird nun bis zur der mit Bleistift festgehaltenen Stelle an den Minutenstrichen durchgezählt.

3) Zeigerstellung 10 Uhr 50; es wird gefragt, wieviel Uhr es in 17 Minuten sein wird. Der Patient bezeichnet die Aufgabe als sehr schwer und überlegt lange. In diesem Überlegen hat er wahrschein-

lich durchzählend gefunden, daß die 17 nach der 15 und vor der 20 kommt, die er beim Einmaleins der 5 erhält; er verfährt erst ebenso wie in der vorigen Aufgabe, geht also um 20 Minuten weiter; geht aber nicht von dort aus um 3 Minuten rückwärts, sondern mit dem Bleistift auf die vorhergehende Ziffer des Zifferblattes zurück, bestimmt diese Stelle als 15 Minuten weiter als die Ausgangsstellung, und bestimmt dann die 17 durch Weiterzählen, indem er von der 10 ab zählt und von dem Wort 15 ab an den Minutenstrichen des Zifferblattes markiert. Der Anfang über die 20 war also ein überflüssiger Umweg, der Patient hätte zweckmäßiger gleich von der 15 ausgehen sollen. Zu Ende geführt wird die Aufgabe dann ebenso wie die vorige.

Überschaut man die Rechenleistungen des Patienten im ganzen, so erkennt man, daß die Technik im Laufe der Zeit deutliche Fortschritte gemacht hat. Die Intensität, mit der der Patient „Anhaltspunkte" und praktischere Methoden sucht, ist sicherlich respektabel. In der Beziehung auf die verschiedenen Anwendungen des Zählens, auf die Funktionen der möglichen Operationen am gewußten Material, wird die Sprache bedeutungsvoll, innerhalb der bestehenden Möglichkeiten also sinnvoll; daß diesem Gebäude die exakte Fundamentierung fehlt, daß es im wesentlichen auf Zutrauen begründet ist, ändert daran nichts. Erkennt man an, daß es sich hier um einen unabänderlichen Verlust handelt, so ist die Leistung des Patienten als solche durchaus klug und zweckmäßig.

Es ist deutlich, daß es sich hier beim Ausbilden der Ersatzleistungen zum Teil um ähnliche Verhältnisse handelt, wie bei dem Lesen des Patienten. Es ist deshalb kein Zufall und ist meines Erachtens für die Entwicklung von charakteristischer und wegweisender Bedeutung, daß das Zahlenschreiben so gut erhalten war, und über das Zahlenlesen der weitere Fortschritt kam; gerade in diesen Funktionen ist das Typische jener Leistung des Patienten vorgebildet.

War der Patient in seinem Verhalten nun wirklich klug, obgleich bei ihm eine bestimmte Störung vorlag, so konnte man versuchen, von ihm selbst eine Auskunft über die Rolle des Zahlbegriffs zu erhalten.

Vl: Was ist eine Zahl?

Pat.: Eine Zahl — — ? — —

Vl: Sie wissen doch, was eine Zahl ist?

Pat.: Ja, eine Zahl ist eine bestimmte Abteilung irgend — — eine bestimmte Abteilung irgendeiner Sache (47″).

Vl: Wozu braucht man sie?

Pat.: Wozu braucht man die Zahl? — — Eine Zahl braucht man — zu kontrollieren — — irgendeine — — irgendwelche Gegenstände (90″).

Vl: Können Sie nicht sagen, was man mit einer Zahl, was man mit Zahlen macht? Was beschäftigt sich mit Zahlen?

Pat. zögernd: Mit Zahlen beschäftigt sich alles.

Vl: Wenn man mit Zahlen hantiert, rummacht, was ist das?

Pat.: — — Eine Bank.

Vl.: Ja, ich meine jetzt, was kann man mit Zahlen machen? z. B. aufschreiben.

Pat.: Ja, man kann sie aufschreiben, aussprechen, durch Gegenstände wiedergeben.

Vl: Was nützt einem das, wenn man Gegenstände mit Zahlen zusammenbringt?

Pat.: Nützen? Das ist zur Kontrolle der Genauigkeit.

Vl: Wie nennt man das, wenn man mit zwei Zahlen etwas macht?

Pat.: Man zählt.

Vl: Und wenn man zählt, was kann man dann weiter machen, was zählt man?

Pat.: Geld (Handbewegung des Geldaufzählens); wenn man zählt und arbeitet.

Vl: Man kann doch noch schwierigere Sachen damit machen: wenn man z. B. Geld aufgezählt hat, was kann man dann machen?

Pat.: Kann es aufschreiben.

Vl: Wozu?

Pat.: Man schreibt Zahlen auf, um — (überlegend), zu was schreibt man Zahlen auf? — — Man kann Zahlen einschreiben, notieren, z. B. ich schreibe hier 100, 150 Mark, schreibe sie auf.

Vl: Und was können Sie machen, wenn Sie mit jemand anderem . . .

Pat. ergänzt prompt: abrechnen.

Vl: Ja, um abrechnen zu können, muß man Zahlen haben, z. B. wenn Sie hier gearbeitet haben. Was macht man mit den Zahlen, wenn man damit arbeitet, da verändert man sie doch?

Pat. macht Handbewegungen nach rechts und dann zurück nach links: Entweder nach aufwärts oder nach rückwärts — —

Vl: Das ist richtig; denken Sie, Sie sind mit einem zusammen in der Werkstatt, wenn Sie den Verdienst . . .

Pat. schnappt sofort ein: teilen. Dazu braucht man auch Zahlen.

Vl: Haben Sie gleich von Anfang an gewußt, was Zahl bedeutet?

Pat.: Das ist verschieden, kann verschiedenes bedeuten, z. B. Zeit auf der Uhr. Zahl bedeutet sehr viel, weil man sie dauernd brauchen muß.

Vl: Es ist schwer, allgemein so zu sagen, was eine Zahl ist, nicht wahr?

Pat.: Z. B. beim Tag bestimmen braucht man auch Zahlen.

Vl: Ja, beim Datum. Aber vor allen Dingen, wenn es sich um Rechnen und Abrechnen handelt, braucht man Zahlen. — Was gibt die Zahl an?

Pat.: Gibt an? Ob der Betreffende zu geben oder zu bekommen hat.

Vl: Und wie nennt man das, was durch die Zahl ausgedrückt ist? Z. B. bei 50 Mark, was bedeuten da die 50?

Pat.: Eine bestimmte Summe (Bewegungen mit beiden Händen, wie wenn etwas zusammengeschoben wird).

Vl: Ja. Z. B. ein Haufen von 50 Stück Leder.

Pat. zeigt die Höhe eines Haufens, etwa in Tischhöhe: Ein ganz bestimmter Haufen Leder.

Vl: Allgemein kann man sagen: Menge.

Pat.: Menge ist was Unzähliges. 50 ist ein ganz bestimmtes Quantum.

Dieses Protokoll ist sehr instruktiv darüber, wie es mit dem Zahlbegriff des Patienten steht. Der Sinn des konkreten praktischen Zahlgebrauchs oder der spezifischen Funktion des Zählens ist, wie man ja

aus vielen anderen Beobachtungen weiß, dem Patienten deutlich: Es handelt sich um die genaue, bestimmte Festlegung, Messung. Bei der Einstellung des Patienten müssen seine Antworten auf Fragen, die der Vl. in Pointierung auf die Zahl stellt, um den Patienten auf das Rechnen selbst zu bringen, notwendig in einer ganz anderen Ebene liegen, immer in einem Knick von der beim Normalen wahrscheinlichen Antwort abweichen. Selbstverständlich sind sie damit in keiner Weise etwa „dumm". Das „Abrechnen" ist ein ebenso bekanntes, zweckmäßiges Hantieren wie andere praktische Tätigkeiten auch; daß damit Zahlen in besonderem Zusammenhang stehen, ist eben nach jener „Genauigkeitsfunktion" hin verstanden, und damit ist die Grundlage des „Rechnens" des Patienten erfüllt; die Zahl gehört dazu, als Eichung im Zählmaßstab, der „nach aufwärts oder nach rückwärts" abgelesen werden kann. Selbst bei so häufig in der Praxis dem Patienten vorkommenden Mengen, wie 50 Mark oder 50 Stück Leder (der Patient ist in der Portefeuillerwerkstatt), ist nur das konkret sinnvolle Gebilde einmal mit „Summe" als Geld, dann mit „Quantum" als Leder in der Antwort bezeichnet, und dabei betont, daß es „ein ganz bestimmtes" ist, aber nicht was für ein bestimmtes, nicht ob viel oder wenig oder irgend etwas Spezielles zu dem wieviel; denn das Zeigen des Haufens bei Leder kommt als adäquater Ausdruck für einen derartigen Haufen von Lederstücken der dem Patienten gewohnten Art nicht in Betracht. Die von ihm gebrauchten Sorten sind viel dünner, als daß 50 Stück auch nur annähernd einen so hohen Haufen geben würden, die Bewegung bezeichnet also einen beliebigen Haufen, das „ganz bestimmt" steht hierzu rein additiv.

Zur Kontrolle fragte ich den Patienten nachher, wie hoch ein Haufen von 50 Stück Leder wäre. Der Patient fragte zuerst, ob es zugeschnittene Stücke oder ganze Felle sein sollten, kam aber bald (von selbst) darauf, daß das für die Dicke ja gleichgültig sei. Nun überlegte er die Dicke eines einzelnen Stückes, und sagte, die wäre verschieden; also könne man auch die Frage nicht beantworten, es könnte eben verschiedenes herauskommen.

Bei einem Gespräch, das nach dem Rechenunterricht stattfand, äußerte der Patient einmal: „Wenn ich etwas sage oder höre, z. B. Haus, so hat das 'ne Bedeutung, es ist was, was ich wahrnehme. Aber die Zahl ist nur ein Wort, ich kann die Bedeutung nicht finden. Vor der Verwundung muß es anders gewesen sein, ich kann mich nur nicht erinnern, wie das überhaupt war. Ich habe im Steinbruch Aufgaben gerechnet mit Räumen, was in Kubikmeter herausgenommen wurde (mit Handbewegung veranschaulicht). Jetzt kann ich mir eine solche Aufgabe gar nicht mehr klarmachen. Alles ist unbestimmter wie früher, ich muß mir Anhaltspunkte suchen — das ist sehr schwer!"

III. Verständnis für Formeigenschaften anschaulich gegebener Komplexe.

1. Vergleichsurteile an Komplexen.

Die bisherigen Versuche haben gezeigt, daß die Form- und Mengenauffassung des Patienten in bestimmter Weise gestört sind, und man darf wohl annehmen, daß die Wahrnehmungs- und die Rechenstörung nicht zufällig zusammenhanglos nebeneinander stehen.

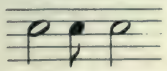
Verfolgen wir das Verhalten des Patienten etwas weiter, das er bei der Beurteilung wahrgenommener Komplexe zeigte, indem wir zu schwierigeren und umfangreicheren Gebilden fortschreiten[1]).

a) *Dreigliedrige Gruppen.* Zunächst wurden einige der Versuche über das Auffassen von Größen modifiziert, indem sukzessiv drei Größen geboten wurden und ein Urteil über das Verhältnis der dritten zur ersten verlangt wurde.

α) Es wurden drei weiße Kartonscheiben sukzessiv geboten. Der Patient drängte bei den ersten Versuchen auf möglichst rasche Folge der Darbietungen. Die Scheibe wurde jedesmal solange vorgelegt, bis der Patient mit dem Kopf und dem rechten Zeigefinger ihren Umfang nachgefahren hatte; sowie er damit fertig war, sagte er, deutlich treibend: „Schön", worauf dann so schnell wie möglich die nächste Scheibe vorgelegt wurde. So wird z. B. geboten 7,8 cm, 3,8 cm, 4,8 cm Durchmesser. Nachdem das Exponieren, wie angegeben, durchgeführt ist, wiederholt der Patient die nachfahrenden Bewegungen und sagt dazu: „Klein, kleiner, am kleinsten — — Nein!!" Nun wiederholt er noch einmal und sagt: „Groß, klein, bißchen größer — — — Das erste war größer."

Die Versuche zeigten durchgehend, daß sie für den Patienten sehr viel schwieriger waren, als die mit ungetrennten einfachen Paaren. Das Erschließen des Ergebnisses auf Grund von Konstatierungen an den einzelnen, im Gegensatz zu einem unmittelbaren normalen Ablesen, trat stark hervor.

β) Drei Töne am Klavier gegeben. Patient soll angeben, ob 1 und 3 gleich oder verschieden lang sind.

β_1) 

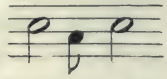
Mit richtigem Nachsingen und messenden Kopfbewegungen vom Patienten wiederholt. Er gibt an: „2 und 3 waren mehr verbunden."

[1]) Aus sachlichen Gründen werden jetzt Versuche mitgeteilt, deren Durchführung zeitlich erheblich später liegt als die ersten Rechenprüfungen. Dieser Zeitunterschied ist, wie später gezeigt wird, nicht ohne Bedeutung, kann aber zunächst außer Ansatz bleiben. Auch hier handelt es sich nicht um vereinzelte isolierte Prüfungen.

Vl: „Ja, aber wie war der erste und dritte?“ Pat.: „Die 2 waren verbunden und 3 war gezogen.“

Die Erklärung, worauf es ankommt, wird ausführlich noch einmal gegeben und der Versuch wiederholt. Der Patient macht mehrmals hintereinander mit messenden Kopfbewegungen den Rhythmus nach, dann werden auch Hand- und Fußbewegungen ebenso gemacht und längere Zeit prüfend wiederholt. Der Patient gibt sehr unsicher an: „Der erste und dritte können gleich sein, aber der in der Mitte stört furchtbar. Das Ganze zu beurteilen ist leichter.“

Der Versuch wird wiederholt und durch Instruktion die Bewegung auszuschalten gesucht. Es zeigt sich aber, daß der Patient das Bewegen gar nicht ganz unterdrücken kann. Die Instruktion wird verschärft gegeben und der Patient festgehalten; auch so spürt der Festhaltende noch deutlich die Innervation der Bewegungen. Aber dem Patienten ist nun kein Urteil mehr möglich.

β_2) 

Ergebnis wie bei β_1.

γ) Es werden drei Gruppen vorgeklopft. Aufgabe wie vorher. Der Patient mißt wieder die Länge der Gruppen mit Kopfbewegungen ab.

γ_1) ▮ ▮ ▮ ▮ ▮ ▮ ▮ ▮ ▮ ▮

Patient nach mehrfachem Nachmessen: „Gleich. In der Mitte war was Kurzes.“

Vl: „Stört das sehr?“

Pat.: „Ja, aber ich beachte es nicht, schalte es aus.“

γ_2) ▮ ▮ ▮ ▮ ▮ ▮ ▮ ▮ ▮ ▮ ▮

Pat.: „Das war verschieden, 2 bedeutend länger.“ Die Bewegungen des Patienten hatten dabei deutlich gezeigt, daß bei der großen Exkursion von 2 für ihn 3 nur zu einem Annex von 2 wurde, damit zusammenlief. Die Instruktion und Erklärung wurde daher erneuert und der Versuch wiederholt.

Patient gibt nur an: „Es war lang geklopft.“

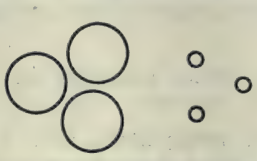
Nun wird der Versuch so wiederholt, daß vor der ersten Gruppe vom Vl angekündigt wird „erstes“, vor der zweiten „dann“, vor der dritten „letztes“. Dem Patienten wird eingeschärft, daß es nur auf das erste und letzte ankommt.

Patient gibt an: „Das letzte war kurz, vorher war es lang“, kann aber nun nicht 1 und 2 auseinanderhalten.

γ_3) Es wird vorgeklopft: ▮ ▮ ▮ und vom Patienten richtig nachgeklopft. Darauf: ▮ ▮ ▮ vorgeklopft, und ebenso vom Patienten richtig reproduziert. Dem Patienten wird nun aufgegeben, die erste Gruppe wieder zu klopfen: Er ist dazu nicht imstande.

b) *Optische Doppelpaare.* Ich fragte den Patient, ob er wisse, was „Pendants" sind. Er verneinte.

α) Dem Patienten werden drei Scheiben von 20 mm und drei von 5 mm Durchmesser simultan folgendermaßen vorgelegt. Alle Bewegungen sind freigestellt.



Vl: „Sehen Sie etwas von Ähnlichkeit darin, wie die Scheiben liegen?" Der Patient betrachtet das Ganze, konstatiert, daß links größere und rechts kleinere Flecke sind; fährt die Gruppen nach und konstatiert, daß es Dreiecke sind. Vl: „Sind sie irgendwie ähnlich?" Patient verneint. Er sagt: „Die Spitze des einen zeigt nach dahin (mit der rechten Hand von der Spitze des rechten Dreiecks geradlinige Bewegung nach rechts auf der Tischplatte) und die Spitze des anderen nach dahin (entsprechende Bewegung nach links)." Ferner sagt er nach wiederholtem Nachfahren, das eine sei größer, das andere kleiner.

Nun wird vom Vl die eine Scheibe folgendermaßen verschoben:

und gefragt, ob es jetzt ähnlicher geworden wäre oder unähnlicher.

Patient antwortet nach Nachfahren des linken prompt: „Nein, jetzt ist es ungleichmäßiger, vorher war es gleichmäßig."

Vl: „Schieben Sie es so zusammen, daß es wieder gleichmäßig wird."

Patient schiebt die Scheibe richtig heran. Dann nimmt er die Spitzenscheibe vom anderen Dreieck, schiebt sie ebenso weg und dann wieder heran. Das ganze Verhalten des Patienten ist dabei überlegend, probierend; man hat den Eindruck: der Patient spricht nicht von beiden in ihrem Zueinander, sondern wird sich über Veränderung am einen klar, dann am anderen, und meint nichts anderes als die eine Feststellung *und* die andere.

β) Zwei Scheiben von 20 mm und zwei von 5 mm.

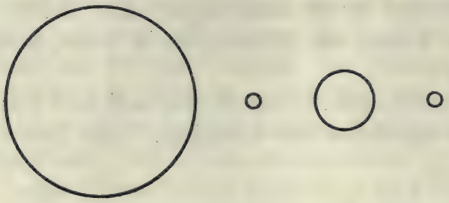
Vl: „Sehen Sie darin etwas von Gleichmäßigkeit?"

Pat.: „Es sind zwei kleine Scheiben und zwei große Scheiben."

Vl: wiederholt die Frage.

Pat.: „Vielleicht der Abstand, sonst nichts Gleichmäßiges dabei."

Die eine Scheibe von 20 mm wird vertauscht mit einer von 70 mm.



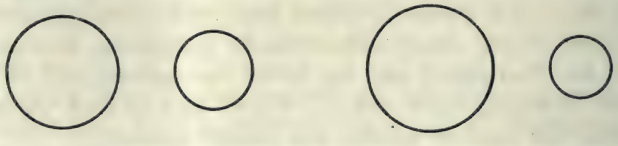
Vl: „Hat sich jetzt etwas geändert in bezug auf die Gleichmäßigkeit?"

Pat.: „Jetzt ist klein, groß; klein, noch größer."

Auch hier hat man den Eindruck nur einer Folge von Konstatierungen.

Der Patient soll nun angeben, wo der Größenunterschied, der „Schritt" größer ist.

γ) Vorgelegt 6,8 cm und 4,4 cm links, 7,8 cm und 3,8 cm rechts.



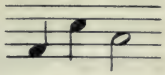
Der Patient fährt die Scheiben mehrfach nach und überlegt angestrengt. Dann zeigt er auf die rechte Gruppe und sagt: „Das Verhältnis zwischen den zwei Gruppen ist hier (gemeint: der größere Schritt), weil hier die größte Scheibe mit der kleinsten beisammen ist." Auch hier hat man den Eindruck, daß der Patient sich schließend durch das ganze durchfindet (vgl. auch a, α, S. 245), nichts deutet auf ein Erfassen der spezifischen Asymmetrie.

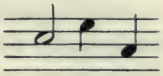
c) *Akustische Versuche.* Daß für das Erkennen und Beurteilen auch im akustischen Gebiet anormale Verhältnisse vorlagen, ergibt sich aus den oben mitgeteilten Untersuchungen (S. 226). Es seien hier nur einige Versuche und Beobachtungen dazu mitgeteilt.

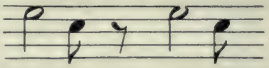
Eine einfache, bekannte Melodie konnte der Patient richtig nachsingen; dagegen erzählte er, „er könne Lieder, die er kennt, hören, andere oft gar nicht." Auch kein Konzert, keine Musik von mehreren Instrumenten „könne er hören," er „könne nicht folgen", das „wäre durcheinander". Vor seiner Verwundung war der Patient Chorsänger.

α) Ich bot dem Patienten ein Paar von zwei Tönen (weitgehend variiert); er sollte angeben, welcher höher wäre. Es wurden Klavier, Stimmgabeln, Pfeifen verwandt. Der Patient urteilte richtig, es lag jedenfalls keine starke Einbuße der Unterscheidungsfähigkeit vor.

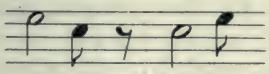
Dabei führte der Patient stets Bewegungen aus, und zwar mit dem ganzen Körper. Es wurde versucht, diese Bewegungen auszuschalten, aber es erwies sich als unmöglich; der Patient konnte es einfach nicht, auch Festhalten machte keinen Unterschied. Er bewegte den Kopf, den Mund, Kehlkopf, Augenbrauen, Schultern, Hände, Füße; man könnte sagen, daß er unwillkürlich jeden Tonschritt „tanzt". Der Patient gab sehr bestimmt an, daß er „die Verschiedenheit" der Töne sofort richtig höre. Über das spezifische Höher und Tiefer konnte man sich aber nicht mit ihm verständigen, ohne daß er auf Bewegungen zurückgriff.

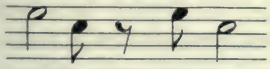
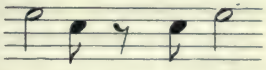
β) Geboten:  Gefragt, ob der erste oder dritte höher? Der Patient singt nach und sagt: „Der letzte ist tiefer."

Die Frage wird nochmals gestellt, erklärt und geboten: 
Pat.: „Der letzte ist höher."

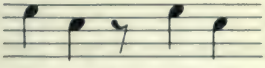
γ_1) Geboten:  Gefragt, ob es Paare von gleicher Tonhöhe sind.

Patient singt richtig nach und sagt: „In sich waren sie gleich."

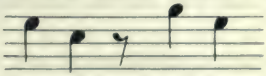
γ_2)  Patient singt richtig nach und sagt: „Die waren verschieden." Vl: „Worin?" Pat.: „Das zweite hier war anders als das zweite da." Vl: „Anders lang oder andere Töne?" Pat.: „Andere Töne."

γ_3)  nachgesungen: 
Pat.: „Waren verschieden."

Wiederholt; nachgesungen: Pat.: „Verschieden."

γ_4)  richtig nachgesungen.

Pat.: „Die Töne waren verschieden, aber die Paare gleich."

γ_5)  richtig nachgesungen.

Pat.: „Es waren lauter verschiedene Töne — also waren die Paare verschieden."

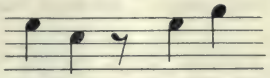
Die Urteile über das Verhältnis der Tonhöhen sind also durch nur irgend komplizierte Struktur der Tonfigur sehr leicht zu stören und zu erschweren. Es zeigt sich ebenso wie bei den optischen Versuchen (vgl. S. 245 und S. 247) die Tendenz, von Konstatierungen in den einzelnen Paaren (oder Gruppen) schließend durch das Ganze durchzufinden. Da aber das Auffassen der verschiedenen Tonhöhen in den Paaren überhaupt gelang, so konnte auch hier untersucht werden, ob und auf welchem Wege die Schritte, die Intervalle in ihrer Größe beurteilt werden konnten. Der Patient sollte also nun darauf achten, ob die „Abstände" in den beiden Paaren gleich oder verschieden groß wären.

Geboten wieder γ_4. Patient benutzt ausgiebig messende Bewegungen beim Nachsingen und sagt: „Die Paare waren gleich und die Abstände auch gleich."

Der Versuch wird mit möglichster Ausschaltung der Bewegungen wiederholt: Kein Urteil möglich!

Geboten wieder γ_5. Patient nach Benutzung von Bewegungen: „Der Abstand ist gleich. Die Paare sind verschieden, und die Töne sind verschieden."

Der Versuch wird mit möglichster Ausschaltung der Bewegungen wiederholt: Kein Urteil möglich!

Geboten γ_6)  Mit Bewegungen: „Abstand gleich." Ohne Bewegungen: Kein Urteil möglich! „Es waren Töne, hohe und niedrige".

d) *Zeitvergleich.* Unter diesen Umständen muß es besonders interessieren, wie sich der Patient bei der bekannten Aufgabe des sogenannten „Zeitvergleichs" verhält [1]).

Bei den Versuchen ist hier zu unterscheiden zwischen einer ersten und einer zweiten Gruppe, die zeitlich weit voneinander getrennt sind. Bei der ersten Gruppe, die mit zu den ersten Untersuchungen gehörte, die ich an dem Patienten überhaupt ausführte, tritt die Störung, die in den späteren (also auch den unter a—c mitgeteilten) Versuchen bereits durch den prompten Einsatz der Ersatzleistungen verdeckt ist, besonders kraß hervor.

α_1) Dem Patienten wurde mit drei Schlägen eine Tripel vorgeklopft, und diese Tripel weitgehend variiert. Der Patient sollte urteilen: Sind die beiden Abstände, Intervalle gleich? Ist der zweite größer? Aber

[1]) Daß der Pat. mit der Uhr umzugehen wußte, erhellt schon aus den Versuchen über das Uhrablesen. Mit groben Zeiten wußte er im täglichen Leben Bescheid, ein grober Mangel der Begriffe lang kurz, länger kürzer für Zeiten lag nicht vor.

der Patient zeigte, selbst bei gröbsten Prüfungen, eine vollständige Desorientierung. Er war der gestellten Aufgabe gegenüber vollkommen ratlos und wußte gar nicht, was man von ihm wollte. Er war nicht dazu zu bringen, über die Intervalle eine Angabe zu machen.

Man ließ ihn nun beim Klopfen einer Tripel mitzählen: Beim ersten Schlag „eins", beim zweiten „zwei", beim dritten „drei". Dann wiederholte er sprechend die Phrasierung und wurde nun gefragt, ob er zwischen 1—2 und 2—3 einen Unterschied bemerken oder sagen könnte, daß es gleich sei. Erst als zwischen 1 und 2 ein recht langes Intervall lag, während 2 und 3 sehr schnell aufeinander folgten, sagte der Patient: „2 3 ist verbunden, 1 ist extra." Von hier aus kam er dann zu der Aussage: „Es ist verschieden." Aber weiter war auf diesem Wege nichts zu erreichen, worin die Verschiedenheit besteht, konnte er nicht angeben. Jeder Versuch, sich mit ihm über die Intervalle, die „Abstände, Zwischenräume, Zeiten" zu verständigen, mißlang; Hinweis auf die Uhr brachte keinen Fortschritt. Bei häufigem Wiederholen des Mitsingens mit la, la, la konnte ein Urteil „Es ist verschieden" oder „Es ist gleich" regelmäßig erzielt werden, aber niemals ein Urteil: „Es ist größer (kleiner)."

Wir können annehmen, daß dieses Urteil nichts mit dem spezifischen länger-kürzer zu tun hat; das ist auch nach den oben mitgeteilten Versuchen über die Beurteilung der Länge von Tönen und von geklopften Gruppen als gesichert anzusehen (vgl. S. 226—227). Die Beobachtung zeigte, daß der Patient eine Tripel wie: ❙ ❙ ❙ nachsang: Laaaalälä; das erste „La" wurde also ganz lang anhaltend gesungen, bis zwei sehr kurze, also in akustisch-motorischer Beziehung qualitativ vollständig anders charakterisierte „lä" kamen. Niemals wurde bei einer solchen Tripel das erste „la" kurz und dann nach einer „Pause" das zweite und dritte „la" qualitativ gleichartig gesungen. Es ist deutlich, daß hier die qualitative Verschiedenheit der kinästhetischen Eindrücke der Kehlkopfinnervationen das Urteil bestimmt. Damit wird verständlich, daß bei dieser Methode nur die Urteile „gleich" oder „verschieden" resultieren, ohne daß der Patient angeben kann, worin etwa die Verschiedenheit eigentlich besteht, da sie weder als Unterschied der Tonhöhen noch der Tonlängen erfaßt wird.

Es wurde dem Patienten gezeigt, daß er mit einem Finger eine gleichmäßig schnelle Bewegung machen und bei jedem gebotenen Klopfsignal einen Punkt auf der Tischplatte markieren könnte; oder daß er drei Finger einer Hand in derselben Weise auf der Tischplatte oder der Fläche der anderen Hand gruppieren könnte. Er begriff das bald; er konnte mit Hilfe dieser Bewegung ganz gut angeben, welcher „Abstand" größer war, ob auch bei feiner abgestufter Untersuchung „1" oder „3" isoliert sei.

Als er, nachdem dies gelungen war, aufgefordert wurde, die Bewegungen wieder fortzulassen, war damit auch keine Angabe über die Abstände mehr möglich. Und im Gespräch zeigte sich: Was ihm bei der „Lösung" mit der Bewegungshilfe erfaßbar war, hatte nichts zu tun mit einem zeitlichen Unterschied.

Er wurde gefragt: „Ist es denn ein Abstand wie zwischen meinen Fingern? Ich kann es doch nicht mit dem Zollstock, sondern nur mit der Uhr messen!" Sofort antwortete er sehr entschieden: „*Mit dem Zollstock*!" Und er demonstrierte das an seinen Fingerbewegungen, wie er bei einer Tripel mit den Fingern „mitmarschierte", dann die dauernd festliegenden Finger durch Kopfbewegungen abmaß. Der Einwand, daß man die Abstände doch auch habe, wenn man nicht die Fingerbewegungen mache, sondern nur mitzähle oder „la, la, la" sage, hatte für ihn keinen Sinn. Er blieb bei der räumlichen Bewegung und Fixierung, die er, wie er betonte, abmessen kann. Er erhielt nun Anweisung, das Vorgeklopfte so mitzuklopfen, daß er immer auf dieselbe Stelle taktierte. Das lehnte er als sinnlos ab. Es zeigt sich also, daß sich sein Urteil über Abstände immer nur auf die mit den Fingern festgelegten und durch Kopfbewegung meßbaren räumlichen Abstände bezog, andere für ihn nicht gegeben waren.

α_2) Wenn man dem Patienten zwei durch eine Pause getrennte Intervalle vorklopfte, also vier Signale gab, so resultierte durchaus Entsprechendes. Die Wirkung der mittleren Pause äußerte sich in einer gesteigerten Unsicherheit; die Urteile wurden eher schlechter als besser.

β) Bei der viel späteren Wiederholung der Versuche, wobei freilich nur einige grobe Prüfungen ausgeführt wurden, zeigte sich nichts mehr von jener Ratlosigkeit gegenüber der Aufgabe. Ebenso wie bei den „Schritten" in Paaren verschieden großer gesehener Scheiben oder gehörter verschieden hoher Töne ging er sofort an die Aufgabe mit Hilfe seiner messenden Kopfbewegungen heran. Er machte damit richtige Angaben, z. B. „gleich" oder „1 war länger". Ohne Kopfbewegungen war auch jetzt kein Urteil möglich. Der Patient gab an: „Wenn ich keine Bewegungen mache, bloß höre, dann ist es bloß ein Geklopfe, ohne Sinn, ich kann nichts beurteilen. Aber es treibt immer dazu, daß ich Bewegungen mache, damit ich es beurteile."

Auch hier zeigte es sich, daß der Patient die Kopfbewegungen mit Hand- und Fußbewegungen mitmachte und diese Bewegungen auch nach der Urteilsabgabe fortsetzte. Im Gegensatz zu früher hatte ich bei der Beobachtung den Eindruck, daß jetzt ausgezeichnete Kopfstellungen für die Urteilsabgabe von Bedeutung waren, nicht mehr die räumliche Festlegung mit den Fingern. Bei der weitgehenden Verdeckung der Bedingungen war es aber jetzt unverhältnismäßig schwerer als früher, die entscheidenden Faktoren zu beobachten.

2. Operieren an geometrischen Figuren.

Haben die bisherigen Versuche gezeigt, welche entscheidende Rolle die Bewegungen des Patienten für die Art und das Ergebnis seines Wahrnehmens und des darauf gegründeten Urteilens spielen — und zwar durchaus nicht nur im optischen Gebiet —, so ist nun weiter zu untersuchen, wie sich die Verhältnisse gestalten, wenn man höhere Anforderungen für Operationen an jenem anschaulichen Material stellt. Ich kann hier Versuche mitteilen, die ohne Mitwirkung eines dem Patienten bekannten Versuchsleiters durchgeführt wurden. Herr *Wertheimer* nahm sie bei einem Besuch des Lazaretts vor, während ich verreist war; die Herren *Gelb* und *Goldstein* waren anwesend, konnten vom Patienten aber nicht bemerkt werden.

α) W.: „Was ist ein Quadrat? Wissen Sie, was ein Quadrat ist?"

Pat.: „Ja, ein Quadrat ist eine viereckige Fläche." Er macht eine erläuternde Bewegung und orientiert sich dazu optisch an einem vor ihm liegenden Papierbogen.

W.: „Was für eine viereckige Fläche?"

Pat.: „Ein Quadrat ist auf allen Seiten egal." Dazu erläuternde Bewegung mit dem Finger in der Luft.

W.: „Sie sagen, es hat vier Ecken: Ziehen Sie eine Linie von der ersten Ecke nach der dritten Ecke."

Nach einer suchenden Pause orientiert sich der Patient optisch und mit Kopfbewegungen an der Fensterscheibe und sagt mit Betonung: „Die erste Ecke und die dritte Ecke."

W.: „Was kommt heraus? Was für Hälften sind das?"

Patient orientiert sich erst wieder mit Kopfbewegungen an einem Papier, dann macht er eine Kopfbewegung im Sinne eines Dreiecks und sagt: „Dreieck."

W.: „Sind die Dreiecke gleich groß?"

Pat. sagt überlegend: „Ein richtiges Quadrat —?" Kommt aber zu keinem Ergebnis.

β) Nun bekommt der Patient ein quadratisches Stück Papier und eine Schere, er soll den Schnitt ausführen. Patient schneidet diagonal, indem er während des Schneidens dauernd mit den Augen kontrolliert, trotzdem wird der Schnitt etwas krumm. Die Dreiecke werden weggenommen.

W.: „Nach dem Schnitt haben wir zwei Figuren. Wie sehen die aus?"

Pat. überlegend und mit Kopfbewegungen: „Die erste und die dritte Ecke durchschneiden, dann gibt es zwei. Dann gibt es drei Ecken, — gibt ein Dreieck."

W.: „Sind die Dreiecke gleich groß oder verschieden?"

Pat. wie vorher: „Das eine Dreieck ist auf *der* Seite länger, das andere auf *der* Seite." Eine bessere Antwort ist bei dieser Aufgabe nicht zu erzielen.

Die Versuche stimmen in bezug auf die optische Auffassung des Patienten und seine motorischen Hilfen mit dem überein, was in den anderen Versuchen hervorgetreten war. Deutlich ist jedoch, wie mit den neuen Anforderungen jene Seite des Operierens und Begreifens in den Vordergrund tritt, die oben als Schließen auf Grund einzelner Konstatierungen bezeichnet wurde. Die Begriffsinhalte treten hervor; im Besinnen des Patienten zeigt sich ein Suchen von ihnen aus, so in der Frage „Ein richtiges Quadrat?" Dieses Suchen erinnert an den Ausspruch des Patienten: „Alles ist unbestimmter wie früher, ich muß mir Anhaltspunkte suchen — das ist sehr schwer" (vgl. S. 244).

γ) Die beiden Dreiecke werden nebeneinander vor dem Patienten auf den Tisch gelegt.

W.: „Wie muß ich sie zusammenlegen, damit es ein Quadrat ergibt?"

Pat.: „Dort, wo ich durchgeschnitten habe." Dementsprechend führt er es auch aus.

δ) Die Dreiecke werden nun wie die Hälften eines Dachgiebels, aber etwa 20 cm voneinander getrennt gelegt.

W.: „Was für eine Figur kommt heraus, wenn die beiden Dreiecke zusammengerückt werden?"

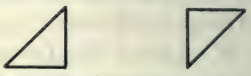
Pat. nach Überlegen: „Das weiß ich nicht."

Er überlegt wieder sichtlich mit großer Anstrengung, lange; dann sagt er: „Ein Viereck kann es nicht geben."

W.: „Warum?"

Pat.: „Weil da die langen (Seiten) zusammen kommen."

ε) Jetzt werden die Dreiecke folgendermaßen gelegt:



W.: „Wie sieht die Figur aus, wenn man die Dreiecke jetzt zusammenschiebt? (Es muß ein Rhombus herauskommen.)"

Der Patient strengt sich *außerordentlich* an, denkt nach, sieht bald das linke, bald das rechte Dreieck an, macht mit beiden Händen zusammenschiebende Bewegungen in der Luft, und zählt „1, 2, 3, 4 Ecken".

W.: „Vier gleiche Seiten oder nicht gleiche Seiten?"

Der Patient antwortet nach einer Pause verlegen: „Das weiß ich nicht." Er bekommt dann ein Dreieck zum Abtasten in die Hand; er sagt: „Gleiche Seiten, weil die Dreiecke gleich sind."

Dieselben Momente, wie in der Arbeit an den beiden ersten Aufgaben, treten hier noch schärfer hervor. Die Lösung bei γ „dort, wo ich durchgeschnitten habe", geht wieder von einem „Anhaltspunkt" aus, der aus der „allgemeinen" Überlegung, nicht der speziellen An-

schauung gewonnen ist. Die Erfahrung, die er nun beim Zusammenfügen der beiden Dreiecke macht, daß nämlich beim Aneinanderlegen mit den beiden langen Seiten das Viereck herauskommt, hilft bei der nächsten Aufgabe nichts. Dieses Experiment, bei dem man deutlich das Fehlen „optischer Vorstellungen" bemerkt, zeigt die Hilflosigkeit des Patienten, wenn er weder anschaulich-motorisch, noch begrifflich einen Anhaltspunkt für die Bewältigung einer derartigen Aufgabe gewinnen kann.

Bei ε ist dem Patienten gesagt, was für eine Figur herauskommt; trotzdem muß er sich enorm anstrengen, um mit seinen Bewegungen und gleichzeitigem Zählen die „Lösung zu erfassen". Auch so leistet diese mühsame Arbeit kein prägnantes Erkennen, und als der Patient ein Dreieck abtastet, kommt er, weil er sich wieder an einen allgemeinbegrifflichen Anhaltspunkt hält, zu einem Fehlschluß.

ζ) Der Patient bekommt die Aufgabe, durch einen geraden Schnitt ein quadratisches Stück Papier in ein Fünfeck und ein Dreieck zu teilen. Langes Versuchen mit vielerlei Hilfen: Er kann die Aufgabe nicht lösen.

η) W.: „Wenn ich Ihnen vier solche Dreiecke gebe, kann man dann ein Quadrat daraus legen?"

Der Patient antwortet nach angestrengtem Nachdenken: „Nein, zwei Quadrate."

Da der Patient nicht zum vollen Verständnis der Aufgabe zu bringen ist, fragt W.: „Wenn ich aber diese beiden Dreiecke hier halbiere, kann ich dann wieder ein Quadrat legen? Dann habe ich doch auch vier Dreiecke!"

Auf diese Frage antwortet der Patient mit deutlich fröhlichem Kapieren prompt: „*Ja!* Weil dann *die Teile wieder zusammenpassen müssen!* Wenn ich ein Quadrat *zerschneide* und dann die Teile wieder *richtig zusammenbringe, dann* muß es wieder ein Quadrat geben."

Dies letzte Experiment zeigt mit großer Deutlichkeit, wie der Patient aus seinem „Wissen" heraus kombinatorisch vorgeht, und wie klug er dabei ist. Aber ein solches Verfahren muß auch bei solch „gescheutem Kapieren" der Aufgabe gegenüber der normalen, prägnant strukturierten Auffassung minderwertig sein. Dies konnte ich bei einer Wiederholung des Versuches etwa zwei Jahre später, als der Patient keine Erinnerung an die erste Durchführung mehr hatte, nachweisen. Auch diesmal erreichte der Patient ein Verstehen auf demselben Wege wie früher, konnte nach diesem Verstehen aber nicht die vier vorgelegten Dreiecke zu einem Quadrat zusammenfügen. Das begriffliche Kapieren leistete zwar die Einsicht des „daß", aber nicht des „wie".

3. Zeichnen.

Als besonders charakteristisch ist hier noch das Zeichnen des Patienten zu erwähnen. *Gelb* und *Goldstein* haben es eingehend untersucht und dargestellt[1]). Erhielt der Patient die Aufgabe, einen Gegenstand „nachzuzeichnen", den er mit der linken Hand abtastete, den er aber dabei nicht sehen konnte, so lieferte der Patient eine in vieler Beziehung sehr ähnliche Zeichnung. Aber er war nicht imstande, den getasteten Gegenstand oder auch nur seine eigene Zeichnung zu erkennen. Die Autoren haben darauf hingewiesen, daß der Patient nur scheinbar nachzeichnete: in Wirklichkeit zeichnete er spontan. Er erkannte beim Abtasten die Sukzession einzelner Partien, die er sich durch leises oder lautes Sprechen klarmachte, und wenn es sich um für ihn erkennbare „Einzelheiten" handelte, auch benannte.

Dieses Nacheinander von Einzelpartien konnte er dann bei seiner großen motorischen Begabung unter Berücksichtigung der sprachlich festgelegten „Anweisungen" spontan zeichnen. *Gelb* hat ausgeführt[2]), daß dieses spontane Zeichnen des Patienten tatsächlich ein „schematisches" ist, während es manche zeichentechnische Charakteristica des „erscheinungstreuen" Zeichnens aufweist[3]), das der Patient als guter Zeichner vor seiner Verletzung beherrschte. Dieses Zeichnen paßt nun durchaus zu dem, was sich beim Kombinieren des Patienten gezeigt hat, jenes Versuchen, unter Verwendung gewußter, erschlossener und motorisch anschaulicher Mittel der mehrdeutigen, unbestimmten „Gegebenheiten" Herr zu werden. Hier beim Zeichnen kommt eine ebenso große Diskrepanz zwischen dem Resultat und der sinnvollen Bestimmtheit der bearbeiteten Gebilde zustande wie beim Rechnen. Denn ebenso wie beim Rechnen ist das technische Verfahren durchaus „blind". Jenes „Kennen" der erscheinungstreuen Zeichentechnik verdeckt hier wieder in hohem Grade die Blindheit des Operierens.

Ist diese Auffassung richtig, ist der Patient auf die Kontrolle einer Zeichnung mittels stückhaft nachfahrender Bewegungen angewiesen, so muß hier (wie beim Lesen) eine Störung dieser Kontrolle die Leistung verhindern. Daß es sich wirklich so verhielt, ließ sich leicht nachweisen: Es genügte, daß ich dem Patienten die angefangene Zeichnung mit nur einem einzigen dünnen Strich durchkreuzte oder den Bogen, auf dem die Zeichnung begonnen war, um 90° drehte, um jede Fortsetzung des Arbeitens unmöglich zu machen.

---

[1]) Vgl. Analyse II, S. 198f.

[2]) In Vorlesungen im Zusammenhang mit der Besprechung von Kinderzeichnungen.

[3]) Vgl. *Bühler*, Geistige Entwicklung des Kindes, II. Aufl. Jena 1921. § 18/19.

IV. Analogie und Schluß.

Die Versuche haben ergeben, daß es sich bei diesem Fall nicht um eine spezifische Schädigung nur eines Sinnesgebietes, etwa des optischen, handeln kann. Dagegen ist es auch bereits deutlich, daß nicht eine allgemeine Herabsetzung aller Leistungen vorliegt. *Nicht Beliebiges ist für den Patienten erschwert, nicht jede Aufgabe unlösbar.*

Er hatte positiv eine respektable Fähigkeit bewiesen, mit kinästhetisch-motorischen Wahrnehmungen und begrifflichen Feststellungen und Schlüssen Ersatzleistungen zu bilden, die verschiedensten, durch die Schädigung für ihn schwierigen Leistungen in Angriff zu nehmen, und mit mehr oder weniger Erfolg zu lösen. Dabei wieder ließ sich feststellen, daß solche „Lösungen" zuweilen nur eine äußere Ähnlichkeit im Effekt mit normalen Lösungen hatten, daß aber unter dieser äußeren Ähnlichkeit eine nicht bloß graduelle, sondern vollständige, qualitative Verschiedenheit verborgen war.

Die Beobachtung des Patienten beim Beurteilen von Komplexen hatte es höchst unwahrscheinlich werden lassen, daß er unmittelbar das Identische in zwei Komplexgliedern als Symmetrie, im „Pendant" erfaßte, oder die spezifische Stufe der Verschiedenheit, Asymmetrie, für Gruppen von Formen und Distanzen. Auch die spezifische Art der Gliederung von Figuren war für ihn nicht gegeben. Spielt für die Bewältigung solcher „Aufgaben" wirklich außer der motorischen Begabung des Patienten sein begriffliches Urteilen und Schließen eine so wichtige Rolle, so sind Experimente zu suchen, in denen sich beobachten läßt, wie er sich bei ähnlichen Aufgaben verhält, die der Wahrnehmung ferner, dem „reinen" Denken näher liegen. Als die dafür passende Denkaufgabe erschien mir das Verstehen von Analogien, und ich ging dabei vom Proportionstyp aus.

1. Verständnis für Analogien.

a) *Das Verhalten des Patienten.* Der Patient bewies hier eine vollständige Desorientierung; die Aufgabe, nach Art der Proportionsbildung zu drei gegebenen Begriffen den vierten zu finden[1]), konnte ihm nur vergeblich gestellt werden. Es war gar nicht möglich, ihm eine solche vollständige Proportion auch nur verständlich zu machen; ein Ausfall, der in starkem Kontrast stand zu anderen, gescheiten Leistungen. Ein Satz wie der: „Die Lampe ist dasselbe für das Licht, wie der Ofen für die Wärme", hatte für den Patienten keinen Sinn. Er verstand zwar sehr gut die einzelnen Glieder, also daß die Lampe Licht und daß der Ofen Wärme gibt, aber nicht die Gleichsetzung.

[1]) Vgl. zur Testanwendung dieser Aufgabe *Stern und Wiegmann*, Methodensammlung zur Intelligenzprüfung von Kindern und Jugendlichen. Beiheft 20 zu Zeitschr. f. angew. Psychol. S. 192. Im folgenden zitiert als *Stern und Wiegmann*.

Wenn der Patient gefragt wurde, ob es so richtig sei, ob man so sagen könne, antwortete er stets *nein*. Darauf wurde, aber vergebens, versucht, ihm den Satz als richtig zu erweisen. Es spielte dabei keine Rolle, welche sprachliche Form man wählte, die für jeden Satz mehrfach gewechselt wurde, ob man sagte, daß es sich um „dasselbe", um etwas „Gleiches" oder „Ähnliches" handele, oder daß sich „das eine zum andern verhalte, wie das dritte zum vierten". Auch wurde versucht, ihm durch Bewegungen, die für ihn ja so bedeutungsvoll waren, anschauliche Hilfen zu geben. Z. B.:

„Der Ellbogen verhält sich zum Arm wie das Knie zum Bein." Der Hinweis darauf, daß beides z. B. die Mitte ist mit Abtasten von Arm und Bein, daß sich die Gliedhälften um diese Gelenke drehen, Vormachen und Nachmachenlassen dieser Bewegung, brachte keinen Fortschritt. Es blieb etwas „anderes" und es war deutlich, daß durch die versuchte Erklärung der Vergleich dem Verständnis des Patienten nicht näher gebracht worden war

„Der Schuh ist für den Fuß, was der Hut für den Kopf ist." Hinweis auf die Bedeckung, den Schutz durch Schuh und Hut, auf die Ähnlichkeit des „Anziehens". Kein Fortschritt.

„Für die Katze ist das Fell, was für den Vogel das Gefieder ist." Wurde abgelehnt mit der Motivierung: „Feder kann man einzeln rupfen."

Aber bei einigen Analogien zeigte sich bei jener eindringlichen Betonung des Versuchsleiters, daß der Satz so richtig sei, ob der Patient das nicht verstehen könne? bei angestrengtem Nachdenken ein eigentümlicher Fortschritt, ein spezifisches Weiterkommen des Patienten. So bei dem schon oben erwähnten Satz: „Die Lampe ist dasselbe für das Licht, wie der Ofen für die Wärme." Als hier so eindringlich betont wurde, *daß* es doch etwas Gleiches *sei*, sagte der Patient nach langer Überlegung plötzlich: „Ja, für beides braucht man Kohlen." Etwas Ähnliches ergab sich bei dem Satz: „Das Auge ist für Licht und Farbe dasselbe, wie das Ohr für die Töne." Der Patient wiederholte und sagte dann nach Überlegung: „Mit dem Ohr hört man (dabei faßt er das Ohr an), mit dem Auge sieht man." Nachdem die Aufgabe in anderer sprachlicher Form gegeben war: „Das Auge sieht, das Ohr hört — das ist doch was anderes." Dann plötzlich: „Ach, es sind beides Sinnesorgane."

Es zeigt sich also durchgehend, daß die Analogie für den Patienten zunächst *sinnlos* ist. Es sind *zwei* sinnvolle Sätze da, die er versteht, etwa: „Das Auge sieht Farben" und „Das Ohr hört Töne". Aber diese beiden Sätze haben kein Kommerzium; es ist dem Patienten *befremdlich*, daß sie eine Einheit bilden sollen. Bevor es ihm so eindringlich vom Versuchsleiter gesagt wurde, lehnte er das Ganze einfach ab und sah nicht darin eine *Aufgabe*.

Nun wurde mir die Frage gestellt, ob nicht die logisch-grammatische Form der Aufgabe für den Bildungsgrad und die gewohnte Denkweise des Patienten unüberwindliche Schwierigkeiten biete. Auf diese Frage hin wurde das Verständnis des Patienten für Vergleiche an konkretem Material und in bezug auf bekannte Dinge und Begriffe geprüft. Aber das machte keinen Unterschied.

Dem Patienten wurde ein Nagel gezeigt, und es wurde gefragt, wie man das oben nenne? Er antwortete zwar richtig „Kopf", es war aber nicht möglich ihm zu erklären, wie gerade dieser Name „paßt", auch Anzeichnen schematischer Figuren an die Tafel half nicht weiter. Der Patient hielt den Nagel in der Hand, tastete ihn ab und sprach immer wieder von dem Zweck des Kopfes: daß er notwendig ist, damit der Nagel nicht zu weit hereindringt, daß man darauf schlägt usw. Aber auf das Bildliche der Bezeichnung ging der Patient nicht ein. „Kopf ist doch die passende Benennung, man nennt es Kopf, weil es eben so heißt." Ebenso war es mit den Füßen und den Beinen beim Stuhl. Der Patient sagte, „daß der Stuhl darauf ruht", war aber nicht zum Verständnis des Vergleiches zu bringen. Daran anschließend entwickelte sich folgendes Gespräch:

Vl: Sagen Sie, der Fuß an dem Tisch, der stützt doch den Tisch.

Pat.: Ja, die Füße stützen die Tischplatte.

Vl: Nennen Sie mir mal andere Gegenstände, die auch als Stütze dienen.

Pat. (sieht herum, tastet am Stuhl, dann): Das Bein des Stuhles stützt den Stuhl.

Vl: Nennen Sie Gegenstände, die nicht hier im Zimmer sind, etwas anderes.

Pat. (nach Überlegung): Die Säulen stützen den Balkon. (Zeigt hin. Man sieht durch das Fenster den Balkon des Hauptgebäudes, der ein säulengetragenes Dach hat.)

Vl: Wie haben Sie das gefunden?

Pat.: Die Säulen dort, die stützen auch.

Vl: Waren Sie schon auf dem Balkon?

Pat.: Ja, auf dem Balkon bin ich schon oft gewesen.

Vl: Wissen Sie, wie der Balkon aussieht?

Pat. (mit Handbewegung): Er ist halbrund.

Vl: Wußten Sie, daß der Balkon Säulen hat?

Pat. (mit beiden Händen Bewegungen wie ein Auf- und Abstreichen an der Säule ausführend): Das sind doch Säulen! Glatt, runde Säulen!

Vl: Was kann noch stützen?

Pat. (nach Nachdenken, mit Handbewegung): Der menschliche Körper stützt sich auf die Beine. — Oder soll das nur von toten Körpern gelten?

Vl: Wie ist es bei der Brücke? Z. B. die Pfeiler tragen doch die Brücke, wie die Säulen den Balkon. Könnte man von all diesen verschiedenen Gegenständen sagen: Das sind Beine, so wie Stuhlbeine, Tischbeine usw. Ist da eine Ähnlichkeit?

Pat.: Das ist anders. Z. B. Möbel hätten schon eine Ähnlichkeit untereinander. Brücke und Säule sind wieder etwas anderes.

Das Verständnis des Patienten für den Inhalt der Sätze war also deutlich, ebenso sein konkretes Wissen von dem Zweck der Gegen-

stände und die spezielle Pointierung eben darauf. Gerade das hatte nichts mit Bildhaftigkeit zu tun; charakteristisch ist hier die Frage: „Der menschliche Körper stützt sich auf die Beine — oder soll das nur von toten Körpern gelten?" Die unterscheidende Pointierung der Zusammenhänge und Begriffssphären bleibt maßgebend.

Aber auch hier zeigte sich jenes „Weiterkommen" in einigen Fällen.

Auf einen Bleistift, den der Vl mit der einen Hand senkrecht auf den Tisch setzte, wurde mit der anderen Hand ein umgekehrtes Tuscheschälchen gestülpt und dazu gesagt: „Sehen Sie mal, ich habe dem Stift ein Hütchen aufgesetzt. Kann ich das wohl sagen? Hat das einen Sinn?"

Der Pat. verstand die Frage nicht, und sie konnte ihm auch nicht klargemacht werden, bis einem mit am Tisch sitzenden Zuhörer ein Hut aufgesetzt wurde, und der Pat. veranlaßt wurde, das Aufsetzen und Abnehmen des Tuscheschälchens auf den Stift und des Hutes auf den Kopf des Zuschauers mehrmals hintereinander auszuführen. Hierdurch kam der Pat. dazu, eine gewisse Ähnlichkeit schließlich zögernd zuzugeben; doch wußte er nichts Rechtes damit anzufangen.

Vl: Kann man das von jemand sagen: Er ist ein zänkischer Mann, und wenn er in Wut kommt, is er zu seiner Frau ebenso, wie zu seinen Arbeitern?"

Auch hier bleibt das Verständnis des Pat. an dem „ebenso" halten.

Nach Überlegen faßt er den Satz dahin zusammen: „Er ist mit jedem grob, und es ist dann egal, wer es ist."

Vl: Man sagt doch ganz oft von jemandem „er hat ein weiches Gemüt, ein weiches Herz." Kann man auch so sagen: „er ist weich wie Watte?"

Pat.: Watte — Watte das ist Verbandsstoff.

Vl: Kann man so sagen: er ist weich wie Watte?

Pat.: Nein.

Vl: Warum nicht? Warum sagt man denn von jemanden, der sehr gutmütig ist, er ist ein „weicher" Mensch?

Pat.: Das Gemüt des Menschen kann man nicht fassen. Man sagt, er ist weich, wenn er in irgendwelchen Sachen nachgibt, oder bedauert. Dann ist er ein weicher Mensch.

Vl: Wie kommt man denn dazu, dieses Bild „weich" zu gebrauchen?

Pat.: Einen Menschen bezeichnet man als weich, wenn man mit ihm gut umgehen oder auskommen kann. — Watte läßt alles mit sich tun, — so auch ein Mensch, der sehr gut ist. — Watte gibt nach im Gefühl, der Mensch — im — vielleicht im Bitten.

Ein Parallelversuch ergab genau gleiches.

Vl: Wenn jemand Schulden hat, also Sorgen mit Geld, dann sagt man: „seine Schulden hängen wie ein Zentnergewicht an ihm."

Pat. denkt nach, versteht es nicht.

Vl: Seine Schulden drücken ihn.

Pat. (mit Bewegungen): Sie hängen an ihm schwer. — Er weiß keinen Ausweg. (Nach längerem Überlegen): Der Mensch in seinen Schulden kann sich nicht helfen —?

Vl: Was heißt: sie hängen wie ein Gewicht an ihm?

Pat.: Es wird ihm so schwer zumute. — Er ist niedergeschlagen. — — Er macht sich Gedanken. Kommt auch in Verzweiflung — — Der Mensch ist unglücklich. (Und er wiederholt nach einiger Zeit, in der ihn diese Aufgabe offenbar noch weiter beschäftigt hat, für sich: Zentnerschwer ist sehr unangenehm. Er hat schwer zu tragen.)

b) *Parallelversuche an Normalen.* Zum Vergleich seien hier die Ergebnisse von gleichen Versuchen an nicht verletzten Leuten desselben Bildungsgrades mitgeteilt.

Versuchsperson H., Tischler.

Der Proportionstyp wird erklärt an dem Beispiel: Die Lampe verhält sich zum Licht wie der Ofen zur Wärme. Die Erklärung wird prompt angenommen, es kann zur Aufgabestellung übergegangen werden, den vierten Begriff finden zu lassen.

1 Der Hut ist dasselbe für den Kopf wie der Schuh wofür? + prompt.

2. Der Arm verhält sich zum Ellenbogen wie das Bein wozu? Erst: zum Fuß, dann +.

3. Das Auge verhält sich zu den Farben wie das Ohr wozu?

Vp: Zum Gehör.

Vl: Genauer. Wenn es hieße Gehör, dann hätte ich ja gesagt, „das Auge zum Sehen". Hier handelt es sich aber um den Inhalt des Sehens.

Vp: Zum Kopf und Gehör.

Vl: Nein.

Vp: Zum Gespräch.

4. Frage nach dem Kopf beim Nagel.

Vp: Das ist so ein allgemeiner Ausdruck, das, was oben, was zusammengedrückt ist (macht mit dem Zeigefinger eine kreisförmige Bewegung). Was oben ist, ist immer der Kopf.

Vl: Das ist doch aber hier noch ein bißchen mehr, es gibt doch auch Sachen, bei denen man das nicht sagt. Bei einem Schornstein redet man doch z. B. nicht von einem Kopf.

Vp: Ein Nagel ist schlank, was oben ist, ist rund.

Vl: Ja, also die Form hat eine besondere Ähnlichkeit.

Vp kapiert deutlich (75″).

5. Ein Mensch ist weich wie Watte.

Vp prompt: Oder weich wie Wachs.

Vl: Ja, gut.

Vp: Er ist weich wie Wachs, der Mitgefühl hat. Ein armer Mensch steht da, da hat er ein weiches Herz, der Mann hat Gefühl. Er ist weichherzig, daß man einem Mann helfen muß. Wachs zerläuft, dem Mann sein Gefühl hat auch so was Unbestimmtes.

Versuchsperson M., Maschinenschlosser.

Erklärung wie oben, prompt angenommen. Die Aufgabestellung mag im folgenden abgekürzt genügen, sie ist ja hinlänglich bekannt.

1. Schuh / Fuß, Hut /? + prompt.

2. Arm / Ellenbogen, Bein /? erst: zum Fuß. Aufgabe wird wiederholt. Nun: Zum Gehen. Die Lage des Ellenbogens zum Arm wird gezeigt: zum Schenkel, zum Oberschenkel. Es wird nochmal gezeigt, wie der Arm sich im Ellenbogen bewegt. Daraufhin prompt +.

3. Katze / Fell, Vogel/? + prompt.

4. Schwimmen / Wasser, Fliegen/? + prompt.

5. Kopf beim Nagel.

Vp: Weil er oben ist. (Er soll es eingehender sagen.) Weil er breiter ist, weil er der Gegenstand ist, der am meisten empfindlich ist. Man übt einen Druck auf diese Stelle. (Es wird die Bewegung „rund" vorgemacht.) Rund.

6. Bein bei Tisch und Stuhl.

Vp: Weil er auf dem Bein steht. (Soll noch mehr sagen.) Weil sie nach dem menschlichen Bein geformt sind.

7. Mensch weich wie Watte.

Vp: Sehr empfindlich. Wo man ihn hindrückt, tut es ihm weh, zimperlich. Wenn man ihn anfaßt, tut's ihm weh. Bei jeder Kleinigkeit ist er gleich angegriffen.

Vl: Wenn einer einen armen Mann sieht.

Vp (prompt): fängt er an zu weinen. — Fett kann man auch mit vergleichen.

8. Schulden hängen wie ein Zentnergewicht an ihm.

Vp: Das Leben ist ihm so schwer, das drückt ihn, weil er noch etwas zu begleichen hat.

c) *Gegenüberstellung.* Es zeigen sich also auch bei diesen Versuchspersonen Fehler — aber sie sind ganz andersartig wie das Verhalten unseres Patienten. Erstens wird von beiden Versuchspersonen jede Erklärung prompt kapiert und angenommen, zweitens ist die Art der Aufgabe, die Richtung des Suchens durchaus verstanden; bei den Fehlern handelt es sich um ein wirkliches Verfehlen im einzelnen, keineswegs um eine Desorientierung gegenüber dem Ganzen. Die Beobachtung zeigt deutlich, daß den Versuchspersonen das Kapieren, das meist ganz prompt geht, weniger Schwierigkeit macht, als das Erklären, bei dem sie sich dann notgedrungen ans Begriffliche wenden müssen. Ganz anders unser Patient.

Er hat den Sinn der einzelnen verglichenen Sätze usw. sehr wohl verstanden und gesehen, daß es sich um verschiedene Inhalte handelt. Da er es infolgedessen als Ziel betrachtet, eine Gleichheit im Sinne einer gleichen inhaltlichen Bestimmung zu finden, so sucht er nun ein gemeinsames inhaltliches Merkmal, um mit ihm als Mittelbegriff die Gleichheit der beiden Sätze erschließen zu können. Es ist deutlich, daß bei dem Suchen nach diesem Begriff das eigentlich Treffende, Charakteristische, Anschauliche des Vergleichs verloren geht, es wird durch irgendeine recht allgemeine, schließlich zutreffende Beziehung ersetzt, von der man sehr wohl versteht, daß sie erst mit Mühe herangezogen wurde. So bleibt z. B. nur übrig: Das Auge und das Ohr sind beides Sinnesorgane, also muß es wohl etwas Ähnliches sein, was sie leisten. Ebenso deutlich ist die ursprüngliche Diskrepanz der beiden Sätze auch in den anderen Beispielen. Selbst dort, wo von vornherein ein Mittelbegriff für das schließende Weiterkommen gegeben zu sein scheint, ist das durchaus nicht ohne weiteres der Fall. So ist der Begriff „weich" in den beiden Zusammenhängen „der Mensch ist weich" und „Watte ist weich" jedesmal etwas durchaus anderes. Im ersten Fall ist es durch die Bestimmung als menschliche Eigenschaft nur ein anderer Ausdruck für gutmütig, im anderen als Eigenschaft der Watte jene bestimmte taktile Qualität. Man sieht, daß der Patient die in jenem Bild vollzogene Nebeneinanderstellung von Mensch und

Watte in bezug auf die Weichheit vollinhaltlich „wörtlich nimmt" und sie deshalb nicht anerkennen kann. Gerade der Zweck, um dessentwegen die Sprache zum Bilde greift, um über die begriffliche Konstatierung hinaus etwas plastisch, charakteristisch, anschaulich darzustellen, kann nicht erreicht werden. Man sieht bei der Beobachtung des Patienten, wie bei ihm die begriffliche Erklärung nichts Nachträgliches ist, sondern wie sie den Weg bieten soll, auf dem er mühsam über ein „tertium comparationis" der Aufgabe beizukommen sucht.

Nach der herkömmlichen Theorie sollte ein solches Verhalten eigentlich das normale sein und nichts Auffallendes. Aber man braucht nur unvoreingenommen zu beobachten, um zwingend überzeugt zu werden, daß die Beliebigkeit in jenem Finden eines tertium comparationis beim Patienten ganz entgegengesetzt ist jener „anschaulichen Bestimmtheit" des Bildes beim Normalen, dem Erfassen einer spezifischen Identität in Begriffsstrukturen[1]), der Symmetrie, dem Pendantsein von lebendigen Denkschritten. Hier liegt das echte Kapieren des Wesentlichen der Analogie, und es ist spürbar, ob in der Leistung einer Versuchsperson eine Möglichkeit zu solchem Verständnis gegeben ist oder nicht, auch wenn in der Formulierung der von der Versuchsperson gegebenen Erklärung dieses Verstehen manchmal nicht adäquat zum Ausdruck kommt. Eine solche Schwierigkeit der nachträglichen Erklärung trotz guten Verständnisses war charakteristisch für die beiden normalen Versuchspersonen, während bei dem Patienten das Suchen irgendeiner Gemeinsamkeit der Glieder, ohne Richtung auf Charakteristisches oder Erschöpfendes, erst die Anerkennung einer „allgemeinen" Gleichheit vorbereiten mußte. Diese inhaltliche Gleichheit war für den Patienten offenbar nur höchst unvollkommen und ungefähr konstruierbar, und deshalb war es für ihn durchaus gescheut, auch solche Analogiebildungen als sinnlos abzulehnen, die für den Normalen ohne weiteres adäquat sind.

2. Schulschlüsse.

Nach diesem Ergebnis war es mir doppelt interessant, das Verhalten des Patienten bei einem einfachen Schulschluß zu beobachten. Denn wenn Faktoren von weitestem Wirkungsbereich für das Wahrnehmen und Denken des Patienten in seiner Störung getroffen waren, wie es der Befund bei der Analogieprüfung nahelegte, so war zu erwarten, daß die Störung auch beim Schließen spürbar sein werde. Daß der Patient zu sinnvollem Schließen überhaupt imstande war, stand fest; in den bisherigen Experimenten hat man ihn ja schon in verschiedenen Weisen davon Gebrauch machen sehen. Er hatte meist

[1]) Vgl. *Wertheimer*, Über Schlußprozesse im produktiven Denken. Berlin 1920, S. 18. Im folgenden zitiert: Schlußprozesse.

seine Bewegungen als „Anhaltspunkt" gebraucht; nur wenn er von einer allgemeinen Regel, einem gewußten allgemeinen Satz ausging (vgl. S. 255), fehlten Bewegungen. Wie verhielt sich das Vorgehen des Patienten zu dem des Normalen?

a) *Erste Versuchsreihe.*

α_1) Alle Öle schwimmen auf Wasser. Ricinus ist ein Öl. Also . . .

Die Aufgabe wurde langsam und betont vorgesprochen; der Patient zeigte keinerlei prompte Reaktion, er wiederholte langsam und vorsichtig sprechend: „Alle Öle schwimmen auf Wasser." Bei den letzten beiden Worten hob er die beiden Hände, mit der Innenfläche nach oben gekehrt, über die Tischplatte und schaukelte mit ihnen auf und ab. Es war sehr anschaulich, wie „das Schwimmen auf Wasser" dadurch symbolisiert wurde. Dann hielt er mit der Bewegung inne und sprach weiter: „Ricinus ist auch Öl." Nun begann er von vorn: „Alle Öle", und dabei setzten mit dem Worte „Öle" wieder die beschriebenen Bewegungen ein und dauerten bis zur Vollendung des ersten Satzes: „schwimmen auf Wasser". Dann wurden sie unterbrochen. Der Patient sprach langsam weiter: „Ricinus ist — —"; er pausierte überlegend, dann kam mit starker Betonung: „*Öl*", und gleichzeitig wurden die Bewegungen wieder energisch angefangen; sie hielten an, während der Patient wieder überlegte; und nun kam nach diesem mühevollen Operieren an den Bewegungen verankert: „Also schwimmt es auf dem Wasser."

β_1) Wer keine Flügel hat, kann nicht fliegen, der Mensch hat keine Flügel; also —

Wir können uns hier auf die Feststellung beschränken, daß das Vorgehen ganz genau und in jedem Punkt dem Verhalten bei Aufgabe α entsprach. An die Stelle der oben beschriebenen Bewegungen traten hier Armbewegungen, die wieder sehr anschaulich waren und das Flügelschlagen symbolisierten.

Daß der Patient auch bei diesen einfachen, konkreten Beispielen des Syllogismus Schwierigkeiten hat, ist sofort deutlich. Keine Promptheit des Schließens ist da. Aber das ist nur ein äußeres Kriterium, wie steht es mit dem Überlegen des Patienten, seinem Kapieren, seinem Denkfortschritt?

Sinnvoll ist das Finden der symbolisierenden Bewegungen. Sie sind nicht nur irgendwie hinzugefügt, sondern sie drücken anschaulich, lebendig eine wesentliche Komponente des Prädikatbegriffs aus, also des wichtigen, bestimmenden Gliedes. Das wird bei dem ersten Wiederholen, Durchgehen der Aufgabe geleistet. Die zweite Prämisse bleibt dabei, das ist durchaus in der Beobachtung deutlich, ohne logisches Kommerzium mit der ersten, es bildet sich kein wirkliches Konfrontieren, kein funktionell wirksames Zusammen.

Beim zweiten Durchgehen wird die ganze erste Prämisse durch die Bewegungen zu einer bestimmt pointierten Einheit; was zu ihr gehört, das ist durch die Bewegung charakterisiert, und das heißt, bedeutet „schwimmt auf Wasser"; bedeutet es keineswegs etwa nur „bildlich", sondern ist geradezu das wesentlich Kapable der Sache selbst. (Das ist eine Interpretation, die sich auf die Gesamtheit der Beobachtungen bei „Bewegungshilfen" des Patienten anwenden läßt.) Der wichtige Schritt für das Weiterkommen im Schlusse geschieht nun bei der Unterbringung des „Öl" aus der zweiten Prämisse unter diese Charakterisierung. Was bedeutet das überlegende Pausieren des Patienten vor dem Vollziehen dieser Operation mit dem betonten Aussprechen des „Öl" und dem energischen gleichzeitigen Einsetzen der „Schwimm"-bewegungen? Wenn man hier zunächst auch nur auf eine Vermutung angewiesen ist, so ist doch das Wahrscheinliche: die Einordnung selbst besteht nur in einem äußeren, mechanischen Wiederfinden, Wiedererkennen, daß hier ja auch wieder das schon Charakterisierte (nämlich Öl) ist. Sinnvoll ist dann also nur wieder die „Bewegungshilfe", die nun durch ihre Bedeutung auch die Konklusion zu einem sinnvollen Satz macht; der Schritt von den Prämissen zur Konklusion ist aber nur technisch, mechanisch. Das Schließen führt also zu etwas Neuem, und dieses Neue ist sinnvoll; *daß* dieses Neue schließlich erreicht, gefunden wird, entspricht der Absicht, der Richtung des Operierens; *wieso* und *warum* aber *gerade dieses* Neue gefunden wird[1]), es aus der Konfrontation der Prämissen in spezifischer Funktion gefordert werden müßte, bleibt, das zeigte sich immer wieder bei Erprobungen, für den Patienten dunkel, unerkannt, ist gar nicht mögliches Problem. Auch hierfür handelt es sich wohl nur um ein Erfassen des „daß", nicht ein Einsehen des spezifischen „woraus"[2]).

b) *Zweite Versuchsreihe.* α_2) Ich wiederholte eine Woche später die Aufgabe α mit der Instruktion, daß keine Bewegungen gemacht werden dürften. Der Patient wiederholte die Prämissen, ohne irgendwelches Verständnis zu zeigen. Die Instruktion wurde deshalb zurückgezogen; ich sagte dem Patienten, er könne sich ganz benehmen, wie er wolle. Trotzdem machte der Patient keine deutlich beobachtbaren Bewegungen; nur sah er sich zunächst suchend um. Er wiederholte nun noch viermal langsam die Aufgabe; nach jedem Stück lag eine Pause des Suchens. Erst nach der letzten solchen Wiederholung wurde die Konklusion gefunden, aber sie kam zögernd und unsicher. Ich fragte den Patienten, ob er den Schluß verstände? Darauf antwortete

[1]) Vgl. Schlußprozesse Ziffer 17 (auch Referat in Zeitschr. f. Psychol. **87**, S. 237).

[2]) Die Schlüsse wurden auch mit denselben Vpn durchgeführt, welche die Parallelprüfungen mit Analogien bestanden hatten. Sie erledigten die Aufgaben prompt und deutlich mit Verständnis.

er, wieder deutlich unsicher: „*Alles* was Öl ist . . .“ Es schien deutlich eine rein äußere Subsumtion vorzuliegen. Um aber nicht bei diesem Beispiel zu lange zu verweilen und dadurch die Erinnerung an die erste Durchführung wachzurufen, wurde eine neue Aufgabe gleicher Art gegeben.

γ_1) Alles, was aus Papier ist, brennt leicht. Zeitung ist aus Papier. Also . . .

Der Patient sah sich zunächst wieder suchend um. Die Konklusion wurde jetzt wieder nach langem Wiederholen ebenso gefunden wie bei der unmittelbar vorher erledigten Aufgabe α_2. Als ich ihn fragte, wonach er sich beim Bilden des Schlusses gerichtet habe, antwortete er: „Nach dem Gehör“, was sich offenbar auf das Beachten der sprechenden Wiederholung für das „Wiederfinden“ bezog. Nun wurde er gefragt, ob der Schluß auch wirklich stimme? Wieder sah sich der Patient erst suchend um, dann begann er, indem er ganz nach seiner geschilderten Verhaltungsweise bei α_1 und β_1 eine Woche vorher verfuhr: „Alles was aus Papier ist“, dabei wird mit beiden Händen ein großer runder Ballen umschrieben, „brennt leicht,“ dabei mit beiden Händen die Bewegungen der Flammen, vom Tisch aufwärts — Pause — „Zeitung ist — — *aus Papier*“, bei dem betonten Wort „Papier“ wieder die Bewegung „Ballen“; kurze Pause, dann schnell und sicher: „Also brennt sie auch leicht“, dazu Bewegung des „Brennens“. Zweifellos war jetzt die Konklusion sicherer, deutlicher, sinnvoller als vorher. Dieses Zurückgreifen auf die Bewegungen, um den Sinn, die Richtigkeit des Schließens zu erfassen und zu erweisen, spricht für die oben gegebene Interpretation.

δ_1) Für einen Mastbaum muß man immer einen schlanken Baum haben. Die Tanne ist ein schlanker Baum. Also kann man die Tanne als Mastbaum verwenden oder nicht?

Nachdem der Patient die Aufgabe wiederholt hat, sagt er überlegend und in unsicherem Ton: „Mastbaum — — Tanne — — Baum — — — ja —“, und man merkt, daß er nichts damit anfangen kann. Er überlegt weiter, strengt sich sichtlich an, kommt aber zu keinem Ergebnis.

Nun wird an die Tafel ganz schematisch ein Kahn mit einem langen geraden Mast gezeichnet. Die Aufgabe wird wiederholt und bei den Worten Mastbaum und Tanne vom Versuchsleiter mit dem Finger an dem Mast auf der Zeichnung langgefahren. Nun wird vom Patienten die Lösung bald gefunden, nachdem er mit ähnlichen Bewegungen selbst die Aufgabe durchgesprochen hat. An seiner Sicherheit ist kein Zweifel. Er sagt hinterher erklärend: „Ich wollte schon zugreifen (dabei greift er energisch mit einer Hand in die Luft), weil es auch grad ist.“

Eben dieser Ausspruch ist charakteristisch dafür, wie dem Patienten etwas *durch* seine Bewegung kapabel wird. Das Eingreifen des Versuchsleiters ist hier nicht eine einfache Hilfe; sondern es handelt sich um eine, auf der geschilderten Auffassung vom Operieren des Patienten methodisch aufgebaute Weiter*führung* durch den Versuchsleiter, indem dem Patienten Bewegungshilfen gegeben werden, die für ihn sinnvoll sein *sollen*. Daß damit der erwartete Effekt wirklich herbeigeführt werden kann, beweist die Richtigkeit und Leistungsfähigkeit der Methode.

c) *Dritte Versuchsreihe.* Aber es ist doch hinlänglich bekannt, daß der Normale häufig technisch-schematisch schließt, ohne sich um den Sinn des Denkgebildes ernstlich zu kümmern[1]). Ist der Patient überhaupt zu einem solchen Operieren auf rein technisch begrifflichem Wege imstande, so ist es wohl möglich, daß sich diese Fähigkeit unter dem Druck praktischer Anforderungen weiter ausbildet und zu einer prompten Leistung dieser Art führt. Da aus anderen Beobachtungen eine solche Entwicklung bei dem Patienten nicht unwahrscheinlich war, wurde zwei Jahre nach den beiden ersten Versuchsreihen eine Wiederholung vorgenommen.

β_2 (vgl. S. 264). Nach einer langsamen, abgesetzt und betont gesprochenen Wiederholung wird nach kurzer Pause, ohne sichtliche Hilfsbewegungen die Konklusion gefunden.

γ_2 (vgl. S. 266). Ebenso.

δ_2 (vgl. S. 266). Der Pat. wiederholt: „Für einen Mastbaum muß man einen schlanken Stamm haben. Die Tanne ist schlank — also kann man die Tanne für einen Mastbaum verwenden."

ε) Alle Menschen sind gut. Der Neger ist auch ein Mensch. Also . . .

Lösung wie bei den vorigen Aufgaben. Als der Pat. gefragt wird, ob es so richtig sei, erklärt er: „Und wenn sie auch nicht gut wären — aber weil es heißt im ersten Satz: Alle Menschen sind gut — also müssen sie auch gut sein."

Gerade diese Erklärung zeigt, daß der Patient ganz bewußt nur mechanisch einordnet. Er weiß, daß er mit diesem prompten, relativ einfachen Operieren praktisch sehr gut und sicher vorwärtskommen, oder wie er es ausdrückt: „sich selbst immer besser helfen kann".

Ist das also wirklich die „gute" Lösung der Aufgaben? Es sieht ja aus, als könnte er jetzt ganz prompt die Leistung vollziehen. Und doch war auch jetzt niemals eine Spur von dem zu spüren, was bei

---

[1]) Die weitgehende Verwendung technischer Methoden beim Verhalten des Normalen gegenüber Schulschlüssen hat *Störring* gezeigt in: Experimentelle Untersuchungen über einfache Schlußprozesse, Arch. f. d. ges. Psychol. **11**. Auch in *Lindworskys* Untersuchungen: Das schlußfolgernde Denken, nehmen technische Methoden einen breiten Raum ein. Auf das Mechanische der Operationen bei *Störrings* Befunden und die Beeinflussung der methodischen Einstellung durch die spezielle Form der Aufgaben hat mit Recht *Bühler* verwiesen: Zeitschr. f. Psychol. **52**, und in der Diskussion mit *Störring*: Zeitschr. f. Psychol. **55**.

lebendigem Schließen so deutlich ist: Nicht etwa, daß aus schematischen Gründen „es nun so sein" müsse, sondern daß aus dem charakteristischen Zusammen der Prämissen die Konklusion „ganz klar gerade *so* sein" muß.

Einen prinzipiellen Unterschied gegen die ersten beiden Versuchsreihen zeigt diese Nachprüfung also nicht, sondern nur die Schulung einer bestimmten Seite zu größerer Promptheit. Das zeigt sich an dem stückhaftem Vorgehen, wobei das Verhältnis der Inhalte zueinander gar nicht ins Gewicht zu fallen scheint. Indem der Patient bei diesem Operieren weiß, daß es richtig ist, und indem er sich das Sinnvolle der Prämissen und der Konklusion klarmachen kann, ist hier also eine sehr viel einsichtigere Arbeitsweise möglich als etwa beim Rechnen (oder auch beim Zeichnen), die im Gegensatz zu dort zu neuer Erkenntnis führt. Die Leistung steht damit meiner Meinung nach auf dem Niveau relativ häufiger normaler Schlüsse, die nicht im strengen Sinne sinnvoll sind, in denen also nicht aus der Struktur der Begriffe in der speziellen Gegenüberstellung und ihrer Ingerenz auf einander vertiefte Einsicht in die Notwendigkeit des Fortschritts zur Konklusion gewonnen wird.

3. Die Analogie als Schluß.

a) *Die einfachen Metaphern.* Ist aber innerhalb der zwei Jahre ein Fortschritt des Patienten im Schließen erreicht, so muß er sich auch da „besser helfen können", dort Leistungen prompter durchführen, wo er früher mit seinem Schließen nur zu einem recht schlechten Ergebnis kam. Anschließend an die zuletzt berichteten Experimente nahm ich deshalb die Analogieprüfung wieder auf; daß der Patient keine Erinnerung an die erste Prüfung besaß, war absolut sicher. Ich war diesmal darauf bedacht, mit solchen Aufgaben anzufangen, die auch im „wörtlichen" Sinn kapabel sein könnten; solche, bei denen der Mittelbegriff für einen richtigen Schluß keine besonderen Schwierigkeiten machen, die Einordnung des den Vergleich tragenden Begriffs in den sinnvollen Zusammenhang mit dem Verglichenen durch einen Schluß recht leicht sein sollte.

α) Vl: Kann man sagen: Ein Haus ist still wie das Grab?

Pat.: Haus ist still wie das Grab . . . — O ja (längere Überlegung) — — wenn das Haus still ist, ist es unbewohnt. — Wenn es bewohnt ist, ist es nicht ganz still. — Haus still wie das Grab — — wo bewohnt ist (Kopf geschüttelt) — — wo aber die Bewohner fort sind, wo sich in dem Haus und um das Haus nichts regt.

β) Vl.: Kann man sagen: Der Schnee bedeckt die Erde wie ein Leintuch?

Pat. wiederholt erst, dann nach langer Überlegung: Ja! — Das ist in dem Fall, wenn der Schnee ziemlich hoch liegt, und es ist alles bedeckt, — und überhaupt auf einem großen Platz, auf einer großen freien Fläche, — dann sieht es aus wie ein Leintuch. (Dabei die ganze Zeit lebhafte Handbewegungen.)

Dieses Schließen leistet jetzt zweifellos mehr als bei der früheren Prüfung: Es wird wirklich ein sinnvoller Zusammenhang gefunden. Sehen wir zu, ob diese Leistung nun auch bei schwierigeren, nicht „wörtlich zu nehmenden" Bildern zu einem Verstehen führt.

γ) Vl: Kann man sagen: Der Winter steht wie ein grimmiger, alter Mann vor der Tür?

Pat. wiederholt und überlegt lange. Dann plötzlich lebhaft: Dann wäre dabei Charaktergleichheit! Der grimmige Mann — und der Winter auch so grimmig und streng wie der grimmige alte Mann.

δ) Vl: Sehr schön. Kann man nun auch umgekehrt von jemandem sagen: Er ist ein sonniger Mensch?

Pat.: Er ist ein sonniger Mensch (lange Überlegung) — — sonniger Mensch — — sonniger Mensch — — das ist — ja, das kann man sagen. — — Vielleicht, der nie Kummer und Sorgen hat, immer in Freuden lebt. — — Ja: Der immer „Sonne im Herzen hat" (deutlich Zitat), also sonniger Mensch.

Auch diese Bilder kann der Patient nun verstehen. Die Lösung ist zweifellos „positiv", das Arbeiten sinnvoll, das Benehmen des Patienten in keiner Weise ein „Versagen". Wieder ist, wie bei den Schulschlüssen, zu fragen: Handelt es sich dabei um ein prinzipiell anderes Verhalten als früher, abgesehen vom Effekt, oder nicht?

Ich glaube, daß man die Leistung des Patienten prinzipiell ebenso zu interpretieren hat, wie dies bei den Schulschlüssen geschehen ist. Auch bei den Analogien ist ein Stadium des Verstehens erreicht, wie es bei Normalen häufig vorkommt; aber der Grad dieses Verständnisses reicht nicht bis zu jener Durchsichtigkeit der Struktur des gesamten Denkgebildes, dem Sehen des Identischen in verschiedenen Denkgegenständen (vgl. S. 263). Das Verhalten des Patienten wies dieselben Züge auf wie das eines Normalen, der sich einem sehr komplizierten, dunklen Problem gegenübersieht und der sich nun an der Hand eines durchgehenden Gesichtspunkts als „Ariadnefaden" mühsam, überlegend hindurchzuarbeiten sucht, indem er ohne „Überblick", ohne „umfassende" Einsicht nur stückhaft eine Kette von Schritten macht. Es war höchst charakteristisch, wie der Patient zu einer immer besseren Einsicht, einem deutlicheren, einfacheren Kapieren des Zusammenhangs zu kommen suchte. Er war nicht etwa aufgefordert, seine Antwort noch zu erklären, und es handelte sich bei seinen Ausführungen auch sicherlich keineswegs bloß um einen Annex. Wie sehr es sich um ein echtes schließendes Weiterkommen handelt, zeigt die ganze Verwendung der durch Überlegung gefundenen „Anhaltspunkte"; daß es für den Patienten noch eine schwierige, nicht ganz durchsichtige Situation ist, dafür spricht auch schon im Wortlaut die zögernde und unbestimmte Ausdrucksweise mit „vielleicht", „wäre" und einer entsprechenden allgemeinen Verhaltensweise. Und — das erscheint mir als das Wichtigste — diese Unsicherheit wich nie vollständig; der Patient war nie ganz zufrieden und schien deshalb niemals

fertig zu sein; immer wollte er noch weiter schließen, noch tiefer eindringen. Wenn jemandem, der sich so wie der Patient mit einer komplizierten Aufgabe abgemüht hat, „die Sachlage plötzlich durchsichtig klar[1])" wird, so ist dieses restlose, vollständige Durchschauen nicht nur ein graduell etwas besseres Verstehen, ein „um ein Stückchen weiter gedacht haben", sondern etwas durchaus qualitativ Neues, etwas vom früheren Verschiedenes; es kann einer Aufgabe gegenüber ebenso auf den ersten Blick gelingen wie erst nach eingehender Überlegung. Daß beim Patienten dieses nicht geleistet wurde, setzt dieser Erkenntnisstufe gegenüber denselben prinzipiellen Unterschied wie früher, so groß in jenen anderen Graden des Verstehens auch der Fortschritt sein mag.

b) *Die Proportionen.* Ist der Fortschritt aber weitgehend genug, um äußere Schwierigkeiten für das Verständnis zu überwinden, so kann jetzt vielleicht auch der Sinnzusammenhang in einer Proportion ebensoweit verstanden werden.

α) (Vgl. S. 257). Vl: Wenn man so etwas sagt: Die Lampe ist für das Licht, was der Ofen für die Wärme ist. Hat das einen Sinn? Verstehen Sie das?

Pat. wiederholt, überlegt und sagt: Also im Zimmer ist eine Lampe und ein Ofen. Der Ofen gibt im Winter Wärme, und die Lampe gibt das Licht.

Vl: Kann man sagen, daß es etwas Ähnliches ist?

Pat.: Ja, es ist insofern ähnlich — — weil: beide Sachen sind in gewisser Weise nützlich. Weil: Gegen die Kälte ist der warme Ofen, und gegen das Dunkle ist die Lampe.

β) (Vgl. S. 258). Vl: Sehr schön. Kann man nun so was sagen: Der Arm ist für den Ellenbogen dasselbe wie das Bein für das Knie?

Pat. fühlt mit Bewegungen die Glieder nach und wiederholt dabei. Dann: Ja, dasselbe in dem Fall — — das Gelenk.

Im ersten Beispiel setzt sich die Aufgabe sogleich in eine Geschichte um, die allerdings noch nicht das Entscheidende für die Lösung explizit enthält. Aber der Patient kann es, als Zusammenfassung, aus ihr finden. Das ist ein Unterschied gegen den Schluß, der früher gemacht wurde, wo aus einem ganz fernliegenden System die Bestimmung „zu beiden braucht man Kohlen" herbeigeholt und daraus ein irgendwie geartetes Zutreffen des „dasselbe" zugegeben wurde. Wenn jetzt hier eine Ähnlichkeit gefunden wird, so ist sie zwar immer noch aus Merkmalsgleichheit der beiden Sätze erschlossen, geht aber auf ein wesentliches Merkmal des in der „Geschichte" gefundenen Zusammenhangs.

Bei der anderen Aufgabe gelingt die schließende einheitliche Bestimmung besonders leicht. Die Gleichheit, die früher mit aller Mühe nicht nahezubringen war, als der Patient immer nur die einzelnen Sätze als verschiedene Sinnzusammenhänge auffaßte, wird jetzt relativ schnell gefunden. Der Vorgang zeigt durchaus den bekannten Charakter

[1]) Vgl. Schlußprozesse, S. 17.

der Schlüsse des Patienten mit Bewegungshilfen. Natürlich erfordern auch hier in beiden Versuchen die Lösungen einige Zeit.

Damit war nun die Möglichkeit für den Versuch gegeben, den Patienten selbst den vierten Begriff finden zu lassen, was ja früher schlechterdings ausgeschlossen war.

Es wird dem Pat. erklärt, daß ihm von so einem Vergleich der Anfang mit den drei ersten Begriffen, Worten, gesagt werden wird, und daß er dann das vierte dazu finden soll. Er ist einverstanden.

γ) (Vgl. S. 258). Vl: Für das Auge sind Licht und Farbe dasselbe wie für das Ohr . . . was?

Pat. wiederholt, überlegt dann: Ja, dasselbe nicht . . . Mit den Ohren hört man Geräusche und Töne. Es ist aber nicht dasselbe. — — Weil es verschiedene Sinnesorgane sind, Gesicht und Gehör.

Es wird nun versucht, ihm wieder zu erklären, daß es nicht dasselbe ist, aber daß es „zu Auge und Ohr" sich um dasselbe handelt; daß sie beide etwas damit tun, wenn das Auge das Licht und das Ohr die Töne aufnimmt. Aber er bleibt, auch bei weiterer Erklärung dabei, daß es eben doch nicht dasselbe ist.

Vl: Nun passen Sie mal auf: Wenn ich sagen würde: Für das Auge sind *Wärme* und *Kälte* dasselbe wie für das Ohr Töne und Geräusche, das wäre doch falsch, das kann man doch *nicht* sagen?

Pat. bejaht sehr überlegend.

Vl: Denn die *Wärme* und die *Kälte*, die *sieht* man doch nicht, die muß man fühlen. Und deshalb, weil das *richtig* ist, wenn ich sage, daß das Auge das Licht aufnimmt und verarbeitet und das Ohr die Töne, deswegen sagt man, es ist *dasselbe Verhältnis*.

Pat. schnappt offenbar verstehend, aber unsicher, zögernd, tastend ein: Verhältnis? — Können wir noch einmal ein anderes Beispiel nehmen, Herr Doktor? (fährt dann aber nach kurzer Überlegung selbst fort): Ja, wenn es sich um Verhältnis handelt — — (neu ansetzend) Lampe und Ofen sind im Verhältnis ein nützlicher Gegenstand, insofern als bei Dunkelheit die Lampe in Tätigkeit tritt und bei Kälte der Ofen. Das ist das Verhältnis.

δ) (Vgl. S. 258). Vl: Schön, nehmen wir nun ein anderes Beispiel. Ich sage: Der Schuh verhält sich zum Fuß wie der Hut . . . wozu?

Der Pat. faßt sofort beim Wort Schuh nach seinem Schuh. Er wiederholt die Aufgabe und findet nach kurzer Überlegung die Lösung. Er fährt fort: Ja, das Verhältnis: Der Fuß braucht 'nen Schuh und der Kopf 'nen Hut.

Vl: Sind diese Vergleiche schwer?

Pat.: Ja, die Verhältnisvergleiche sind schwer.

Vl: Aber die Aufgabe ist Ihnen jetzt klar?

Pat.: Ja, sie sind jetzt klar. Das Wort Verhältnis verbindet doch in irgendeiner Form die zwei Sachen zusammen, z. B. die zwei Organe oder die Sachen wie Lampe und Ofen.

Es ist wohl zu beachten, daß der Patient bei γ ganz richtig fortfährt: „Mit den Ohren hört man Geräusche und Töne" und damit dieselbe Art der Leistung wie bei α und β nun auch fertig bringt. Daß er an dem „dasselbe" hier, wo es stark hervortritt, Anstoß nimmt, ist durchaus sinnvoll. Besonders charakteristisch erscheint mir aber die Art, wie der Patient die Erklärung des „Verhältnisses" versteht. Sein Klarmachen, bei dem er auf das vorhergehende, ihm im ganzen schon be-

kannte α zurückgreift, bestimmt und verdeutlicht das „Verhältnis" ausdrücklich als Merkmalgleichheit, und die doch nur technische „Brückenfunktion" dieses Moments wird vom Patienten schließlich spontan und betont hervorgehoben. Damit ordnet sich auch dieses Verhalten des Patienten der Interpretation unter, die oben bei den Schulschlüssen und den einfachen Bildern (S. 267 u. S. 269) gegeben wurde.

V. Schließen und Kombinieren.

Weisen die „positiven" Leistungen des Patienten bei diesen Prüfungen überall auf eine ausgesprochene Geschicklichkeit, auf Grund der durch Bewegungshilfen oder rein begrifflich gefundenen Anhaltspunkte für die Aufgabe passend Zusammenhänge, „Geschichten" zu kombinieren, so muß es interessieren, sein Verhalten bei Aufgaben zu beobachten, in denen für ein solches Vorgehen freierer Spielraum bleibt. Wird auch dann die Leistung des Patienten noch etwas von jener bisher beobachteten, spezifischen Hemmung zeigen? Und lassen sich dabei konkrete Tatsachen beobachten, die für die Abgrenzung des Defekts einen Hinweis geben?

1. Verständnis für Geschichten.

a) *An Hand einer Bilderserie.* Wir gehen wieder vom Anschluß an das anschauliche Gebiet aus. Dem Patienten wurden die Bilder einer Geschichte aus einem „Münchener Bilderbogen" vorgelegt; der Text war weggeschnitten. Bei der Reihenfolge der Bilder war *ein Paar umgestellt.* Der Patient hatte die Aufgabe, die Geschichte zu finden und den „Fehler" zu verbessern[1]).

Die Bilder des folgenden Versuchs [mit besonderer Erlaubnis des Verlags Braun und Schneider (Fliegende Blätter), München, hier veröffentlicht] stammen aus einer Geschichte „Der sparsame Hausvater", Münchener Bilderbogen Nr. 1025; da sie im ganzen sehr kompliziert ist, sind die meisten Bilder weggelassen. Bei Numerierung wie in der hier gegebenen Abbildung wurden sie dem Patienten in einer Reihe in der Anordnung 1, 2, 3, 5, 4 vorgelegt; der Titel der Geschichte wurde nicht gesagt.

Für unsere Zwecke ist wichtig, daß sich die optische Beeinträchtigung des Patienten bei seiner Beschreibung der Bilder gut kontrollieren ließ, so daß ihr Einfluß deutlich war und keine versteckte Fehlerquelle bilden konnte. Das optische Erraten war für den Patienten

[1]) Die übliche Testanwendung läßt die ganz ungeordnet vorgelegten Bilder ordnen; vgl. *Stern und Wiegmann,* S. 207. Man rechnet diese Prüfung zu den „stummen Tests", weil die äußere Sprache dabei nicht gebraucht wird; ob durch diesen äußeren Umstand die Beziehung zur inneren Sprache getroffen wird, ist aber erst zu untersuchen. — Die Prüfungen wurden mit dem Pat. in größerer Anzahl durchgeführt. Die Ergebnisse zeigten durchgehends gleiche Charakteristik, so daß hier aus äußeren Gründen die Beschränkung auf Abdruck nur eines Protokolles gestattet sein mag.

dadurch ermöglicht, daß die Bilder farbig waren[1]); die Reproduktion kann in Schwarz-Weiß ausreichen. Eine direkte Antwort über den Inhalt der ganzen Geschichte gab der Patient nicht.

1

2

3

4

5

(*1*). Pat. sieht 1 an: Ein Mann ist da und eine Frau vor dem Ofen.

Vl zeigt und erklärt: Der Ofen raucht.

Pat. sieht 2 an.

Vl: Was macht er?

Pat. gibt keine Antwort. Sieht die ganze Reihe, wie sie liegt, durch, hält sich dabei besonders lange bei 5 auf. Fängt nach $1^1/_2$ Minuten von vorn an

(*2*). Zu 1: Ein Ofen, der raucht. — Die Frau erzählt dem Mann, daß der Ofen raucht.

Zu 2: Hier bestellt sie den Häfner zum Ofenausputzen ($2^1/_4$ Minuten).

Zu 3: Hier ist er an der Arbeit (Bewegung des Fegens mit dem Arm), hier der Ruß (gezeigt und Handbewegung).

Zu 5: Hier ist der Ofen ausgeputzt ($2^3/_4$ Minuten) — — (nach langer Pause ganz unsicher): der Ofen ist ausgeputzt — sie freut sich, daß der Ofen ausgeputzt ist?

Vl: Warum freut sie sich?

Pat. macht die Armbewegung der Frau nach: Das kann man Freude nennen — oder — —

Vl: Na ja, aber vielleicht sagt sie auch: O Gott, o Gott.

(*3*). Pat. wieder auf 3: Hier ist er an der Arbeit. (Nimmt 4 an den richtigen Platz herein): Hier ist er noch nicht fertig ($5^3/_4$ Minuten).

[1]) Vgl. das Erraten und Erschließen aus farbigen Flecken, Analyse I, S. 102.

(*4*). Pat. mit plötzlichem freudigen Verstehen, indem er auf den sauberen Boden auf Bild 2 zeigt: Aha, das ist die Stube!

Auf 2: Läßt alles in die Stube fallen.

Auf 4: Das Rohr ist sauber, alles aus dem Ofen raus.

Auf 5: Aber die Stube ist schwarz, ganz voll. *Da kann sie schön lachen!!!* (Macht drohende Handbewegung.)

(*5*). Vl zeigt auf 2 und 1: Ist denn das der Häfner?

Pat. sieht lange abwechselnd die beiden Bilder an, dann plötzlich verstehend: Nein!

Pat. fängt nun wieder von vorne an und erzählt vergnügt, indem er dabei die Bilder der Reihe nach ansieht und zeigt:

Das ist ihr Mann, und sie sagt ihm, daß der Ofen raucht.

Er macht sich an die Arbeit — — —

Und da hat er die Bescherung gemacht!

Vl: Warum hat er es denn selbst gemacht?

Pat.: Vielleicht hat ihn die Frau angehalten, daß er es selber macht.

Vl: Na —?

Pat., plötzlich kapierend: Er macht es vielleicht aus Sparsamkeit selbst.

Vl: Ja; der Ofen ist rein, aber?

Pat.: Aber die Arbeit nachher ist viel schlimmer ($8^3/_4$ Minuten).

Während der ganzen Zeit beschäftigte sich der Patient höchst eifrig mit den Bildern, er betrachtete sie einzeln und der Reihe nach, so wie sie lagen, immer wieder. Diese anschauliche Arbeit hielt ihn besonders lange auf; sobald er sich aus dem Bild einen Anhaltspunkt für eine Geschichte herausgefunden hatte, fing er gleich zu erzählen an. Solch eine Geschichte trägt aber, das erkennt man auf den ersten Blick, *dieselben* Züge wie die Lösungen bei den früher besprochenen Aufgaben. Schon der erste Ansatz beim ersten Bild zeigt das Bestreben, sich durch die dargestellte Situation dieses Bildes als ganze mit den zur Verfügung stehenden Anschauungsmitteln sinnvoll durchzufinden und schließend weiter zu kommen. Die auf dem Bilde dargestellten Wolken, die das Rauchen des Ofens vorstellen, waren für den Patienten optisch nicht einzuordnen; diesem peripheren Hindernis wurde durch Erklärung abgeholfen.

Typisch für den Patienten ist, daß er, als das Nacheinanderbetrachten von Bild 1 und 2 noch keine genügenden Anhaltspunkte für eine sinnvolle Deutung eines Ganzen aus diesen zweien gibt, auch noch keine Antwort versucht, sondern die Reihe ganz durchgeht, um aus einer folgenden Einzelheit einen neuen Anhalt zu bekommen (*1*).

Und nun wird die erste Geschichte ersonnen und zu den Bildern erzählt (*2*). Sie paßt schlecht, das merkt der Patient selbst sehr genau, aber die schlechten optischen Wahrnehmungen geben keine genaueren Bestimmungen. Das Bild 5 ist so, wie er es optisch erfaßt, im Widerspruch mit dem Zusammenhang, den er aus den vorigen Bildern herausliest. Denn diese Geschichte kann er nur so erzählen, wie er sie wesentlich spontan von den ersten anschaulichen Gegebenheiten der einzelnen Bilder aus bildet. Das ist hier: Der Ofen raucht und wird geputzt.

Also, schließt der Patient, nun weiter, putzt ihn der Häfner, denn das ist der Mann, der den Ofen zu putzen hat, und nachdem er fertig ist, freut sich die Frau, denn sie muß doch froh sein, wenn der Ofen geputzt und sie — was könnte anders der Sinn des Bildes 5 sein? — in irgendeine Erregung darüber gerät. Alles das *muß* so sein, soweit der Patient sich das Gesehene erklären kann.

Und schon hier sieht man: Die Erzählung des Patienten statuiert einen einheitlichen sinnvollen Zusammenhang, das schließend verstehende Fortschreiten bestimmt alle Einzelheiten als Glieder des Ganzen. Dadurch hat das Bild 1, das zuerst noch für sich eine recht belanglose Situation (freilich eine Situation) zeigte, jetzt bereits eine andere, und zwar eine viel bestimmtere Bedeutung bekommen. Es ist durch diese erste Geschichte nicht mehr „dasselbe Bild", soweit seine Funktion in Betracht kommt.

Als das Bild 5 als zu schwierig für das optische Erkennen des Patienten erscheint, wird wieder eine Hilfe versucht, die aber keine sichtliche Wirkung hat.

Beim neuen Durchgehen des Ganzen (*3*) wird die richtige Reihenfolge der Bilder 4 und 5 gefunden: schon der bisher erkannte Zusammenhang genügt, um ihnen ihre Plätze eindeutig zu bestimmen. Aber der Patient denkt gar nicht daran, damit die Aufgabe als erledigt zu betrachten; er ist mitten in der Arbeit.

Streng sukzessiv fängt er wieder von vorn an (*4*). Und nun, bei dem immer genauer werden des optischen Erkennens (da die „Hauptflecken" jetzt bekannt sind, nicht mehr gedeutet zu werden brauchen, also auf anderes mehr geachtet werden kann) zeigt sich auf einmal ein neuer, ein höchst bedeutender Anhaltspunkt. Damit ist alles neu; sämtliche „Teile" sind verändert, weil das Ganze verändert ist. Die Bilder sind anders, denn die Geschichte ist anders. Man vergleiche die Erklärung der einzelnen Bilder in dieser und der vorigen „Geschichte". Alles ist hier neu, und genauer bestimmt als vorher. Nun kann das Bild 5 keine Schwierigkeit mehr machen, es muß sich sinnvoll einfügen.

Warum ist nun der Umstand, daß der Patient etwas Neues an Bild 2 wahrnimmt, imstande, das für Bild 5 zu leisten, während die direkt auf Bild 5 bezügliche Hilfe des Vl dem Patienten nichts nützte? Weil die Hilfe des Vl für den Patienten rein auf eine isolierte Einzelheit ging, ohne Gewicht für das Ganze war, und damit wirkungslos blieb. Aber der neue Anhaltspunkt für einen besseren Zusammenhang mußte, und wenn er äußerlich noch so entfernt von Bild 5 war, beinahe am anderen Ende der Geschichte entdeckt wurde, für Bild 5 im Rahmen des Ganzen das leisten, was zur sinnvollen Einfügung notwendig war.

Und noch einmal, durch einen besseren, neuen Anhaltspunkt für das Ganze, läßt sich derselbe Vorgang auslösen (*5*). Das Kapieren, daß der Ofenputzer nicht der Häfner, sondern der Hausherr ist, schafft

sofort eine neue Geschichte, in ihr sind gerade die Bestimmungen, die in der vorigen als neue Fortschritte gefunden waren, schon wieder unwesentlich, peripher geworden.

Das Ergebnis dieser Prüfung zeigt wesentlich dieselben Erscheinungen, wie das relativ sinnvolle Schließen mit Verwendung von Bewegungshilfen. Der weitere Spielraum für „freies" Erzählen läßt den Patienten in immer neuen Geschichten versuchen, das Ergebnis immer wieder zu verbessern, noch weiter zu kommen; es ist dasselbe Bestreben, das wir schon bei den letzten Analogieversuchen fanden, dort nur durch die Aufgabe äußerlich strenger gebunden. Auch für dieses Geschichtefinden ist das kombinierende Schließen des Patienten die Grundlage, auch hier bietet sein Verhalten das Bild des klugen, aber stark angestrengten, erschwerten Durchfindens durch eine stets „komplexe", nie ganz befriedigend geklärte Lage. Sehr auffallend war dabei, wie der Patient immer wieder das Ganze von vorn an durchlief; und es war deutlich, daß ihn dieses Immer-wieder-von-vorn-Anfangen nicht im Geringsten in der Freude störte, die ihm diese Beschäftigung und Anregung offenbar machte. Es war ihm sichtlich selbstverständlich. Der Normale denkt gar nicht daran, sich so an den „Weg" gebunden zu halten, wenn er die Bilder nur einige Male gesehen hat, ob er sich noch um sie kümmert oder ganz „aus dem Kopf" arbeitet. Hat er aber eine wirkliche „Zentrierung" gefunden, so ist es ihm natürlich, von hier aus das Ganze unmittelbar zu überschauen. Er erklärt höchstens hinterher sukzessiv entsprechend der Reihenfolge der Bilder; aber beim Patienten handelte es sich ebensowenig wie bei der Analogie um eine bloße nachträgliche, angehängte Erklärung.

b) *Erzählte Geschichten. Erste Versuchsreihe.* Bei der Prüfung des Verständnisses für erzählte Geschichten wurden sie dem Patienten so vorgesprochen, daß zunächst günstige Bedingungen für das Auffassen gegeben sein sollten. Die Geschichten wurden ihm sehr langsam, Satz für Satz, durch eine kurze Pause getrennt, vorgelesen; denn es war aus der Beobachtung bekannt, daß solche Langsamkeit für sein Verstehen gut war.

α) Die beiden Ziegen[1]).

Zwei Ziegen begegneten sich auf einem schmalen Stege, der über einen tiefen und breiten Graben führte. Da keine zurückweichen wollte, wurden sie so zornig, daß sie mit ihren Hörnern gegeneinander rannten. Bei dem heftigen Stoß aber fielen beide in das Wasser. Nur mit großer Mühe konnten sich die beiden Ziegen an das Ufer retten.

Der erste Satz wurde zweimal gelesen; er war offenbar für den Pat. schwer zu verstehen. An den dritten Satz fügte der Pat. von selbst hinzu: „Vom Steg. Dann sind beide runter gefallen."

Nach dem Vorlesen fing der Pat. an, die Geschichte mit seinen Worten nachzuerzählen. Er erzählt: „Zwei Ziegen gehen auf einem schmalen Steg (mit beiden

[1]) Aus *Stern und Wiegmann*, S. 179, Nr. 9.

Händen gezeigt). Keine wollte die andere vorbeilassen (die beiden Hände bleiben stehen). Da fingen sie an zu stoßen (dabei legt der Pat. die beiden Hände auf den Tisch, richtet sie auf, streckt Daumen und Zeigefinger parallel zu einander so aus, daß die der rechten Hand mit den Spitzen nach der linken Hand, die der linken nach der rechten Hand weisen, und bewegt die beiden Hände ruckweise gegeneinander). Dann fielen sie ins Wasser, und nur mit großer Mühe konnten sie heraus. Sie brauchten viel Mühe, um ans Ufer zu gelangen."

Vl: Was ist der Sinn der Sache? War das vernünftig?

Pat.: Nein.

Vl: Also was hätten sie tun sollen?

Pat. (etwas verlegen): Man weiß nicht, ob der Steg breit genug war.

Vl: Der Steg war schmal.

Pat.: Dann hätte die eine zurückgehen müssen (er zeigt es mit den Händen).

Man sieht, daß der Patient den Zusammenhang sicherlich so weit verstand, daß er wußte, worum es sich handelt. Wieder spielen die anschaulichen Bewegungen eine große Rolle; auch das eigene Erzählen, das ausdrückliche eigene Durchlaufen des Ganzen, ist offenbar für den Patienten von Bedeutung.

β_1) Die Ameise und die Grille[1]).

Eine Grille, die den ganzen Sommer fröhlich gesungen hatte, starb im Winter fast vor Hunger. Da ging sie zu einigen Ameisen, die in der Nähe wohnten und bat sie, ihr etwas von ihren aufgespeicherten Vorräten zu leihen. „Was hast du im Sommer getan?" fragten sie. „Ich habe Tag und Nacht gesungen", antwortete die Grille. „So, gesungen hast du", sagten die Ameisen. „Nun, da kannst du jetzt ja tanzen."

Nach der Überschrift muß erst erklärt werden, was eine Grille ist. Nach dem ersten Satz wiederholt der Pat.: „Grille stirbt im Winter, weil kein Korn mehr da ist." Es erfolgt Erklärung, daß die Grille im Sommer nicht gearbeitet hat. Pat.: „Ach so."

Nach vollendeter Vorlesung erzählt der Pat.: „Das Tierchen (Vl: „Die Grille"), die Grille hat den ganzen Sommer gesungen und im Winter muß sie sterben (Vl: „Muß sie hungern"). Muß sie hungern, weil sie den ganzen Sommer bloß gesungen hat." Nun legt der Pat. die beiden ausgestreckten Zeigefinger auf den Tisch, der rechte Zeigefinger repräsentiert die Grille, der linke die Ameise. Die Geschichte wird so erzählt, daß die beiden Zeigefinger einen Dialog führen, bald spricht der rechte, bald der linke. Der „sprechende" Finger wird immer bewegt, klopft auf die Tischplatte und wird dabei angesehen. Pat.: „Die Grille geht zur Ameise", dabei wird der rechte Zeigefinger von rechts bis an den linken herangeschoben, „und bittet um ein bißchen Vorrat." (Links:) „Was hast du gemacht im Sommer?" (Rechts:) „Ich habe gesungen". (Links:) „So, da kannst du jetzt tanzen." Vl: „Was kann man aus der Geschichte lernen?" Pat.: „Liederlich war die Grille". Vl: „Welche allgemeine Lehre?" Pat. nach Überlegen: „Es ist so: Spare in der Zeit, so hast du in der Not."

Auch hier spielen dieselben Vorgänge eine Rolle wie bei α. Zweifellos ist, daß der Patient den Sinn der Fabel richtig und gut erfaßt hat.

c) *Erzählte Geschichten. Zweite Versuchsreihe.*

Handelt es sich beim Verstehen des Patienten wesentlich um ein Schließen in der Art, wie wir es kennen, so ist auch hier eine Entwick-

[1]) Aus *Stern und Wiegmann*, S. 178, Nr. 3.

lung zu erwarten, die den Patienten mehr von den anschaulichen Hilfen unabhängig macht und ihm eine promptere Leistung ermöglicht. Die Prüfung wurde also ebenfalls nach zwei Jahren wiederholt.

β_2) Die Fabel „Ameise und Grille" wird langsam und deutlich, aber fließend, ohne Pausen nach den einzelnen Sätzen erzählt. Vorher wird gesagt: „Ich werde Ihnen jetzt eine einfache Geschichte schnell erzählen."

Nach dem Erzählen wird gefragt: „Sind Sie mitgekommen?"

Pat.: „Ja." Darauf beginnt er wieder zu erzählen, mit kurzen Pausen nach den einzelnen Sätzen. „Es war eine Grille, die den Sommer lang gesungen hatte. — Wie der Winter kam, hatte sie nichts zu essen; — und ging zu den Nachbarn; — die in der Nähe waren, den Ameisen, — und hat um etwas zu essen gebeten. — Da fragten die Ameisen: — Was hast du im Sommer getan? — Ja! — und da sagte die Grille: — Ich habe gesungen. — Ja! — Da sagten die Ameisen: Dann kannst du jetzt tanzen."

Alle anschaulichen Bewegungshilfen waren jetzt verschwunden; der Patient machte nur sehr unscheinbare Kopfbewegungen, indem er die einzelnen Sätze beim Sprechen mit einer langsamen, wiegenden Bewegung des Kopfes von links nach rechts begleitete. Bei den eingeschobenen „Ja" nickte er energisch, und bekundete damit deutlich ein Fertigsein nach angestrengtem Nachdenken.

Da der Patient jetzt sehr gut Auskunft gab, fragte ich ihn: „Verstehen Sie die Geschichte gleich nach dem Hören, oder erst nach Ihrem Erzählen?" Der Patient antwortete ganz sicher, und offenbar als für ihn selbstverständlich: „Erst nach dem Erzählen. Nach dem Hören kann ich nicht alles mitnehmen; nur einzelne Wörter, wo dann geschlossen wird, was das eigentlich sein soll."

Diese Erklärung stimmt so prägnant zu allen Beobachtungen seines Verhaltens, daß man sie sicher als richtig annehmen darf. Es kam nun darauf an, diese Faktoren noch etwas konkreter zur Beobachtung zu bringen. Dazu mußten die Arbeitsbedingungen in der Richtung erschwert werden, daß jenes Schließen schwieriger, damit ausgesprochener, betonter, gewichtiger wurde. Wir steigern also die Komplexion der Zusammenhänge, indem sachlich Zusammengehörendes getrennt wird.

Bei dieser Zunahme der Schwierigkeit wurde wieder zum satzweisen Vorsprechen gegriffen. Es wurde nach jedem Satz eine Pause gemacht, bis der Patient zu verstehen gab, daß er den Satz verstanden hat. Er tat das jedesmal (nach etwa fünf Sekunden) mit einem energischen Kopfnicken, das wieder mit einem ausdrücklichen „Ja!" bekräftigt wurde.

γ) In einem Hause war die wertvolle Brosche der Hausfrau verschwunden. Gleichzeitig vermißte man auch das jüngste Kind. Man suchte es überall, ohne es zu finden. Zigeuner wurden verhaftet, weil man den Verdacht hatte, sie hätten die Brosche gestohlen und das Kind entführt. Spät am Abend fand ein Förster das Kind im nahen Wald. Als man das Kind fragte, wie es dahin komme, erklärte es, es habe die Brosche zum Spielen weggenommen — habe sie aber verloren, und sei dann aus Furcht vor Strafe in den Wald gelaufen.

Der Pat. erzählte die Geschichte ebenso nach wie β_2, aber mit deutlich längeren Pausen zwischen den Sätzen. „In einem Hause ist eine Brosche und ein Kind fortgekommen. — Die Annahme war, daß es Zigeuner gewesen waren. — Am Abend findet ein Förster das Kind im Wald. — Nach Befragen, was das Kind tut, giebt sie — es, an, es hätte die Brosche fortgenommen, und wäre aus Angst vor Strafe fortgelaufen."

Es fiel auf, daß der letzte Satz vom Patienten *nicht irgendwie anders behandelt wurde wie alle anderen.* Er war weder als besonders wichtig, noch als Ende des Ganzen gekennzeichnet; alle Sätze wurden gleichmäßig wie irgendwelche Konstatierungen gesagt; man hatte den Eindruck, es könnte auch noch so weiter gehen. Man hatte wieder den Eindruck, daß sich das Ganze für den Patienten *erst bei diesem Erzählen* „entwickelte".

Vl.: Haben Sie die Geschichte verstanden?
Pat.: Ja.
Vl: Wonach haben Sie sich dabei gerichtet?
Pat.: Ich habe es festgelegt (mit demonstrativer, das einzelne vorweisender Handbewegung und leichtem Kopfnicken): Verlorengegangen — Zigeuner — fortgelaufen — Wald und Kind.
Vl: Was überlegen Sie nach jedem Satz? Wenn ich Ihnen die Geschichte schneller erzählen würde, könnten Sie sie dann noch verstehen?
Pat. (sehr betont): Nein! — Ich fasse den Hauptfaktor im Satz heraus, und aus einem Punkt kann ich dann das hervorbringen. Nicht gerade wie die Geschichte läuft, aber den Sinn aus dem Ganzen.

Auch hier stimmt die Erklärung des Patienten ausgezeichnet zu der beobachteten Art seines Überlegens und zu der Formulierung bei seinem Erzählen. Bei diesem Erzählen, das kein echtes Nacherzählen, sondern eine relativ spontane Bildung ist, werden die einzelnen Sätze zu geradezu auffallend knappen Zusammenfassungen des Hauptinhaltes, und das Ganze wird auf die denkbar einfachste und schlichteste Form eines Zusammenhanges gebracht. Das ist bei einem begrifflichen Entwickeln nach der vom Patienten selbst angegebenen Art gut verständlich.

Wie weit das positive klare Verstehen des Patienten in diesen Fällen geht, ist nicht eindeutig zu entscheiden. Daß er für den wesentlichen Inhalt der Erzählungen volles Verständnis hat, ist nicht zu bezweifeln, er weiß durchaus, worum es sich handelt. Gegen eine klare Einsicht in den spezifischen Aufbau der Geschichten spricht jene Beobachtung, daß der Patient nirgends eine Auszeichnung der Teile im Aufbau des Ganzen erkennen läßt, die sich beim Verstehen und beim Erzählen des Normalen in der Regel mit deutlicher Differenzierung vom Übrigen abheben; etwa durch ein Stutzen, oder gar einen deutlichen Affekt.

2. Findigkeit für versteckte Zusammenhänge.

a) *Dreiwortprüfung.* Liegt die „positive" Leistung des Patienten spezifisch in dieser Art kombinierenden Schließens, so muß er besonders Gutes bei der Kombination sofort gegebener „Hauptinhalte" zu einem

einfachen Zusammenhang fertigbringen. Wir konfrontieren also mit dem Ergebnis der beiden letzten Versuchsreihen zwei zu denselben Zeiten durchgeführte Prüfungen, in denen die Bildung eines Satzes aus vorgesprochenen einzelnen Hauptbegriffen verlangt wurde. Dazu konnte der „Masselon-Test" oder die „Drei-Wort-Methode" verwandt werden[1]).

Die folgenden Aufgaben der ersten Prüfung gehören in drei Gruppen: eins bis drei sind so gewählt, daß die drei Worte nicht besonders disparat für eine Satzbildung sind; vier bis sieben sind dagegen möglichst disparat gewählt; schließlich acht ist für einen beliebigen „Satz" leicht, für einen sinnvollen schwer zu lösen.

I. Gruppe. Aufgabe:	Lösung:	Zeit: Sek.
1. Abend, Briefkasten, Zeitung.	Ich gehe am Abend, in dem Briefkasten die Zeitung zu holen.	28
2. Schiff, Wasser, schnell.	Ich fahre schnell im Schiff auf dem Wasser.	37
3. Spinne, hell, Treppe.	Wenn die Treppe hell ist, sieht man die Spinne.	28

Die angegebenen Zeiten sind gemessen vom Endpunkt des Nachsprechens der drei Worte bis zum Ende des Aussprechens des Satzes durch den Pat.

Die Leistung ist jedenfalls *nicht langsamer, eher schneller* als die Durchschnittsleistung bei normalen Versuchspersonen. Die vom Patient gelieferten Sätze zeigen wieder jene knappe Form und sind sicherlich sinnvoll. Sofort nach dem Hören der Aufgabe setzten Bewegungen des Kopfes und der Hände und ein suchendes Sehen aus dem Fenster und durch das Zimmer ein.

II. Gruppe: Aufgabe:	Lösung:	Zeit: Sek.
4. Bauer, sauer, Mauer.	Dem Bauer wird der Anblick des Nachbars Mauer sauer.	27
5. Kopf, Bewußtsein, Baum	(Der Pat sieht aus dem Fenster einen Baum, macht eine Kopfbewegung und sagt nun prompt:) Mit dem Kopf an den Baum gestoßen, und da war er bewußtlos.	20
6. Blau, Verstand, Mensch.	Mensch mit dem Verstand — — blau — (der Pat. sieht aus dem Fenster den blauen Himmel) — blau (Kopfbewegung). Der Mensch denkt mit seinem Verstand ins Blaue (Kopfbewegung). (Vl: Wie haben Sie das überlegt?) Das habe ich oft selbst erfahren. Ich denke über etwas nach, aber die Gedanken gehen davon.	90
7. Geld, Unglück, Buch.	Mit dem Gelde kaufte er sich ein Buch, das ihm Unglück brachte. (Vl: Wie meinen Sie das, daß ein Buch Unglück bringt?) Ein junger Mann kauft in seiner Leidenschaft ein Buch, in dem was Schlechtes steht, das ihm schadet.	77

[1]) Vgl. *Stern und Wiegmann*, S. 170.

Wieder sind die Lösungen schnell, knapp, klug; das Charakteristische des Kombinierens an Hand sinnvoll anschaulicher Hilfen ist deutlich. Bei Satz vier und fünf bemerkt man gar keine, bei Satz sechs und sieben nur eine relativ geringe Erschwerung. Die Erklärungen des Patienten haben hier den Charakter *echter* nachträglicher Erklärung, der Satz ist schon vorher vollkommen verstanden.

III. Gruppe.		Zeit:
Aufgabe:	Lösung:	Sek.
8. Bewegung, rauh, Hand.	(Sofort Bewegungen mit der Hand am Stuhl) Die rauhe Hand — —Bewegung??	56
	Das geht nicht	100
	(Vl: Nehmen Sie als Hilfe: Ich mache eine Bewegung . . .) Ich mache eine Bewegung mit der rauhen Hand?? (Auf Frage wird vom Pat. zum Ausdruck gebracht, daß der Satz unsinnig sei, denn die Rauhheit der Hand habe mit der Bewegung nichts zu tun.)	

Die Ablehnung des naheliegenden Satzes ist durchaus klug; es ist damit deutlich, wie sehr der Patient auf sinnvolles Arbeiten eingestellt ist.

Vergleichen wir damit das Ergebnis der zwei Jahre später wiederholten Prüfung.

		Zeit:
Aufgabe:	Lösung:	Sek.
1. Abend, Briefkasten, Zeitung.	Ich hole am Abend die Zeitung aus dem Briefkasten.	17
2. Schiff, Wasser, schnell.	Das Schiff fährt schnell auf dem Wasser.	18
3. Spinne, hell, Treppe.	Eine Spinne auf der hellen Treppe,	22
	— oder eine helle Spinne auf der Treppe.	27
4. Bauer, sauer, Mauer	Dem Bauer Sauer gehört die neue Mauer.	43
5. Kopf, Bewußtsein, Baum.	Ich falle vom Baum, verletze meinen Kopf und bin doch bei Bewußtsein.	23
6. Blau Verstand, Mensch.	Ein Mensch hat blauen Verstand — — geht nicht —	23
	Der Mensch versteht das Blaue — — nein.	43
	Kann man keinen passenden bilden	70
	Blau — Verstand	130
	Z. B. wenn einer einen Schlaganfall kriegt, wird er blau, und sein Verstand läßt nach,	142
	z. B. durch unnatürlichen Tod, Vergiftung oder so, wird der Mensch blau, und sein Verstand ist außer Tätigkeit.	150
	Oder auch: Der Mensch in der blauen Kleidung hat guten Verstand.	170
7. Geld, Unglück, Buch.	Ein unglücklicher Mensch kauft sich ein Buch, mit dem er dann viel Geld erwirbt.	65
8. Bewegung, rauh, Hand.	Die Bewegung mit der rauhen Hand.	12

Auch hier sind die Bewegungshilfen des Patienten zurückgegangen; es erübrigt sich, die Prüfung zu besprechen, man erkennt die Parallelität der Entwickelung zu der bei den Schlüssen. Auch hier besteht die Tendenz zum prompteren, aber sinnloseren Arbeiten; daß sie bei Satz 6 zu einem Aufenthalt und zu großer Schwierigkeit der Aufgabe für den Patienten führt, zeigt, wieviel ihm das Benutzen des optisch Gegebenen und der Bewegungen bei der ersten Prüfung leistete. Viel flauer als bei der ersten Prüfung sind die Sätze 3 und 4, und besonders charakteristisch ist das veränderte Verhalten bei Aufgabe 8.

Wenn bei der „Drei-Wort"-Aufgabe eine solche Tendenz zum Sinnloseren so auffallend deutlich wurde, bei den Geschichten nicht, so liegt das wohl an jener selbst sinnloseren Art der „Drei-Wort"-Aufgabe, von stückhaftem Material auszugehen.

b) *Rätsel.* Steigern wir die Schwierigkeit der Aufgabe zum Rätsel.

A. Zunächst in der Form einer „Scharfsinnsaufgabe", bei der eine Geschichte nicht einfach verstanden werden kann, sondern erst eine Aufgabe bringt. Es sollen hier recht schwierige Fragen stehen. Es handelt sich bei den zunächst folgenden Aufgaben um eine Komplexion räumlicher Verhältnisse, der mit Bewegungshilfen allein kaum beizukommen ist, denn es muß eine konstante, geometrische Überschau der Situation verlangt werden. Diese Struktur der Aufgabe war dem Patienten deutlich inadäquat, und führte ihn zu einem „Ausbrechen" aus der vorgeschriebenen Bahn, das trotzdem eine gescheite Leistung ist (wie das bei Intelligenzprüfungen in verschiedener Weise gar nicht selten ist und, wie man hier deutlich sieht, nicht als „minderwertig" angesehen werden darf [1]).

Die Aufgabe wurde dem Pat. so langsam, und in Teilen wiederholt so gegeben, daß sie gut verstanden wurde; sie lautet in kurzer Formulierung: α) Ein Mann wandert mit einem Bären, einer Ziege und einem großen Kohlkopf. Er kommt an einen Fluß, über den er übersetzen muß. Dort findet er einen Kahn, der so klein ist, daß man immer nur ein Tier oder den Kohlkopf mit darin herübernehmen kann. Wie muß der Mann es nun machen, wenn er weder den Bären mit der Ziege allein lassen darf, weil dann der Bär die Ziege auffrißt, noch die Ziege mit dem Kohlkopf, weil dann die Ziege den Kohlkopf auffrißt? [2]) Der Pat. überlegte, indem er sich mit Kopf- und Fingerbewegungen den Fluß und das Hinübersetzen deutlich machte. Nach kurzer Zeit sagte er: „Man muß erst die Ziege hinüberfahren." Damit war die erste Schwierigkeit richtig vermieden, aber die nun entstehende konnte der Pat. im Rahmen der Aufgabe nicht lösen. Nach 3 Min. angestrengten Nachdenkens sagte er: „Er nimmt den Bären, bindet den Kohlkopf hinten an und läßt ihn nachschwimmen." Als ich sagte, das ginge nicht, der Kohlkopf dürfe nicht nachschwimmen, kommt prompt die Antwort: „Dann muß der Bär hinten nachschwimmen." Als auch das abgelehnt wird, sagt er: „Der Mann muß die Ziege anbinden, dann kann er den Kohlkopf herüberbringen und so weit weglegen,

[1]) Vgl. dazu auch *Köhler*, Intelligenzprüfungen an Anthropoiden I. Berliner Akademieberichte 1917, S. 142/43.

[2]) Aus *Mittenzwey*, Mathematische Kurzweil. Leipzig, Klinkhard.

daß die Ziege ihn nicht fressen kann." Als das wieder abgelehnt und sehr betont wird, daß die Lösung nur durch das Hin- und Herfahren ohne andere Hilfsmittel gefunden werden müsse, kann er die Aufgabe nicht lösen.

β) Als eine Aufgabe gleicher Art aber einfacherer Formung wählen wir eine kurze Rätselfrage[1]).

Was ist das: je kürzer es vorn wird, um so länger wird es hinten? (Der Weg)[2]). Keine Lösung. Als dem Pat. die Lösung gesagt wird, sagt er: „Ach, ein Ziel", fährt langsam mit dem rechten Zeigefinger auf der Tischkante von rechts nach links und macht mit der linken Hand über die rechte hinweg eine wegwerfende Bewegung nach der rechten Seite. Als ihm wieder gesagt wird, es wäre nicht das Ziel, sondern der Weg, zeigt er keinerlei Verständnis. Es war deutlich, daß er nur meinte: Wenn man an ein Ziel herankommt, dann bleibt immer mehr Weg hinter einem. Aber ein Erfassen des gleichzeitigen sich Veränderns der Wegstücke durch die Bewegung eines Wanderers war *durch keine Erklärung und durch kein Vormachen zu erreichen.*

B. Als zweite Gruppe wurden Rätsel gewählt, in denen „Bilder" verwandt sind.

α) Wer hat das größte Taschentuch? (Das Huhn, das putzt sich die Nase am Erdboden).

Antwort: „Der Zirkus." (prompt.)

β) Es steht ein Mann auf dem Dache und raucht drei Pfeifen. Was ist das? (Der Schornstein.)

Der Pat. findet keine Lösung. Darauf wird nach 40 Sek. gesagt, daß es kein wirklicher Mann ist. Nun Lösung prompt.

Bei α wird das Bild vom Patienten einfach nicht beachtet. Bei β kann das Bild nicht verstanden werden. Als hier aber vom Vl gesagt wird, daß es kein wirklicher Mann sei, geht die Lösung deshalb prompt, weil dann nur noch übrig bleibt: Steht auf Dach und raucht; weiter braucht der Patient gar nicht zu wiederholen, um schon die Lösung nach dem wörtlichen Sinn der Aufgabe zu haben.

C. Lassen wir nun solche Umstände beiseite, die nach den Erfahrungen bei anderen Experimenten für den Patienten ein spezifisches Hindernis bilden müssen; wählen wir Aufgaben, die seiner kombinatorischen Begabung adäquat sind.

α) Wo liegt der Hase am wärmsten? (In der Pfanne.)

Pat. gibt als Lösung: „In seinem Fell" und fügt zur Erklärung bei: „Das Fell des Hasen ist warm." Dabei streicht er mit beiden Handflächen sich von den Seiten nach der Mitte zu über die Brust, was das Stecken des Hasen in seinem Fell sehr anschaulich darstellt. Als dem Pat. die vorgesehene Lösung gesagt wird, lehnt er sie ab: „Da fühlt er sich ja nicht warm," dagegen sei der Hase in seinem Fell warm eingehüllt. Das demonstriert der Pat., indem er die beiden vorderen Kanten seines Rockes ergreift und ihn sich fest um den Körper zusammenzieht.

[1]) Die Rätsel stammen mit Ausnahme von Cγ aus *A. Bonus*, Das Rätsel. Herausgeg. vom „Kunstwart", München 1907.

[2]) Die hier in Klammern beigedruckten Lösungen sind die zu den Rätseln „gehörenden". Sie wurden dem Pat. erst gesagt, wenn er mit seiner Lösung fertig war.

β) Was geht durch alle Lande und bleibt doch, wo es ist? (Der Weg.)
Pat. gibt nach kurzer Kopfbewegung als Lösung: „Ein Gedanke," (Zeit 35 Sek.) und fügt zur Erklärung hinzu: „Ein Gedanke kann ich nach der Heimat schicken, und ich bleibe doch, wo ich bin."

γ) Welches Pferd sieht hinten ebenso wie vorn? (Ein blindes.)
Der Pat. sagt: „Das kann kein lebendiges Pferd sein", dann als Lösung: „Ein Karussellpferd. Es sieht nichts." (Zeit 50 Sek.)

δ) Wo liegen Wolf, Fuchs und Bär im Frieden beieinander? (Beim Kürschner.)
Antwort in 4 Sek.: „Bei einer Beute. Da können sie sich vertragen."

Die meisten dieser Lösungen sind besser und schneller, als bei Parallelversuchen mit irgendwelchen (auch gebildeten) anderen Versuchspersonen. Diese Rätsel machten dem Patienten auch augenscheinlich Freude; sie war deutlich in der guten, leichten Lösungsmöglichkeit begründet. Aber nirgends ließ sich bemerken, daß die Rätsel dem Patienten irgendwie witzig vorgekommen wären, ob zwar er über Komisches oft lachte, auch bei seinem Kapieren mit dem Affekt sehr dabei war. Er betrachtete sie offenbar als eine Arbeit ganz gleicher Art wie beliebige andere Kombinationsaufgaben auch.

VI. Charakterisierung des Befundes.

1. Unzulänglichkeit herkömmlicher Erklärungen.

a) *Einzelfaktoren für das allgemeine Intelligenzniveau.*

Welche Momente kommen für eine Erklärung des Befundes in Betracht?

Daß bei dem Patienten nirgends etwas von Stupidität, oder von allgemeiner Unklarheit, Verworrenheit zu konstatieren war, braucht kaum noch einmal erwähnt zu werden. Auch kommt nirgends bei den Experimenten Befangenheit des Patienten in Frage.

Liegt bei dem Patienten also eine Störung der „allgemeinen Intelligenz" vor? Die Experimente haben zweifellos einen überlegenden kritischen Menschen gezeigt, der Leistungen (auch Ersatzleistungen) mit nicht gewöhnlichem Scharfsinn vollzog. Stellt man die Frage ganz unscharf, ob der Patient überhaupt einen Intelligenzdefekt aufweist oder nicht, so ist es jedenfalls richtiger, *eine summarische Antwort abzulehnen.* Zweifellos versagt er bei gewissen Aufgaben. Aber eine generelle Antwort mit „ja" oder mit „nein" würde *irreführend* sein, ebenso auch eine quantitative Abstufung „ein wenig, nicht sehr, in gewissem Grade". Nur eine Angabe darüber, *wie* jene Umorganisierung der Denkleistungen des Patienten aufzufassen ist und *wie* ihre Wirkungen sich deshalb fühlbar machen müssen, kann die Frage nach der Intelligenz so beantworten, daß damit eine Vertiefung des Verständnisses für den Fall möglich wird[1]).

[1]) Die Bedeutung liegt in dem Ergebnis für die qualitative Analyse. Das Lösen oder Nichtlösen einer Aufgabe an und für sich besagt nichts; und wenn die Prüfungen einzeln als positiv oder negativ bezeichnet würden, so würde die bloße Zusammenstellung dieser Einzelwertungen auch nichts besagen; es ist ein qualitatives Eindringen in den Problemkreis notwendig.

Durchgehend zeigt sich, daß bei dem Patienten keine Schwäche, Unsicherheit der „Aufmerksamkeit", kein Mangel der Konzentration vorlag; die langdauernden und umständlichen Operationen des Patienten in ihrer korrekten Ausführung erfordern eine angespannte und sichere Konzentration. Das gilt ebenso für Einzelversuche wie für Versuchsreihen. Auf die Ermüdbarkeit des Patienten wurde stets Rücksicht genommen, die Einlegung von Pausen und die Bemessung der Untersuchungsdauer weitgehend seiner Frische angepaßt.

Auch davon kann keine Rede sein, daß der charakteristische Ausfall der Versuche sich einfach durch eine Gedächtnisschwäche erkläre. Daß eine solche Schwäche bestand, ist zweifellos (vgl. S. 213), in vielen Fällen reicht aber sein Gedächtnis bei weitem aus.

Bei einer Prüfung der Merkfähigkeit mit Wortpaaren nach *Ranschburg* war die Leistung für sechs sinnvoll zusammengehörende Paare bei langsamem Vorsprechen etwa normal. Nur die Dressurleistung für sinnlos zusammengestellte Paare war beim Patienten trotz seiner Anstrengung nicht leicht zu erlangen. — Bei den Rechenaufgaben zeigt das richtige Durchfinden durch die zum Teil recht komplizierten Operationen (z. B. beim Multiplizieren), daß hier etwas weit Schwierigeres reproduziert wird, als es das einfache Behalten von Zahlwerten erfordert. Wenn der Patient ein vollkommenes „Vergessen" der Einmaleinsreihen zeigte, aber nicht der Zählreihe, so liegt das wohl daran, daß für sein Verständnis sehr viel näher die Metermaßfunktion dieser lag als jener, damit erhielt die Zählreihe eher praktisch kapablen Charakter als das Einmaleins. Für das Einmaleins mit seiner Häufung der gleichen, immer wieder vorkommenden, und dazutretender anderer Zahlen in einzelnen getrennten Reihenstücken liegt bei Fehlen einer Zahlbedeutung der Untergang in sinnlosem Chaos näher. Daß aber für das Lernen des Einmaleins die Dressurleistung bei zweckmäßigem Unterricht gelang, beweist, daß das Gedächtnis des Patienten dazu ausreicht. Auch eine Reihe sinnvoll aneinandergereihter Worte konnte man ihn lernen lassen; nur das „Auseinanderhalten" bei den *Ranschburg*schen aus einzelnen sinnvollen Worten bestehenden sinnlosen Paaren gelang ebensowenig wie ein Reproduzieren „außer der Reihe" beim Einmaleins oder ein Aufsagen der Zählreihe mit Überspringen einzelner Stellen. — Bei der Analogie setzen die Ersatzleistungen des Patienten ein ebenso starkes Festhalten der Aufgabe im Gedächtnis voraus wie eine glatte Lösung es erfordert.

Damit ist bereits der Einwand berührt, daß die Komplizierung der Form oder das Mehr an Material einen unkontrollierbaren Einfluß auf das Ergebnis der Prüfungen gehabt haben könnte. Diese Faktoren wurden in den Experimenten weitgehend abgestuft, und es ist sehr wohl zu konstatieren, ob sie von Einfluß waren oder nicht.

Im Sinne der herkömmlichen Argumentation wäre zu fragen, ob ein Mangel an Fülle von Assoziationen oder an Promptheit der Assoziationsbildung für die beobachteten Erscheinungen verantwortlich zu machen ist. Wenn man den sinnvollen Denkverlauf auf konstante Elemente und auf zwischen ihnen auf Grund der individuellen Erfahrung gestiftete Assoziationen aufbaut, wozu dann weitere „Mechanismen", logische Überlegungen und anderes als Hilfen, ergänzend, richtungweisend hinzutreten: so ist nicht einzusehen, wie die positiven Leistungen des Patienten (gerade bei den ersten Versuchsreihen) mit den Geschichten, Drei-Wort-Aufgaben, Rätseln bei einem Mangel der angegebenen Art zustande kommen könnten. Für die Störungen beim Patienten müßte man dann für jeden einzelnen Fall Hilfshypothesen bauen, und dazu immer auf besondere Momente der „Konstellation" zurückgreifen. Das gilt ebenso für das Rechnen des Patienten und sein Verständnis für anschauliche Komplexe.

Freilich war bei ihm eine Tendenz zur Mechanisierung gewußter, gelernter Denkschritte konkret beobachtbar. Aber das war sichtlich eine Entwicklung unter dem Druck praktischer Notwendigkeiten; der Patient mußte suchen, seine umständlichen sinnvollen Überlegungen und Operationen abzuschleifen, um in irgendeiner zuverlässigen Weise zu prompteren, weniger ermüdenden Leistungen zu kommen, so beim Schließen; und wenn er überhaupt keinen einsichtig-sinnvollen Weg hatte, mußte er sich auf Dressurleistungen verlassen, so beim „Rechnen". Aber es ist nirgends zu verkennen, daß der Patient zunächst vom Willen zu sinnvollem Verständnis geleitet ist, und, wo keine prinzipielle Unmöglichkeit für ihn vorliegt, auch konsequent davon weitergeht; daß hier sein Auffassen, Stellungnehmen, sein Herangehen an Aufgaben der verschiedensten Art wurzeln. Und es ist einfacher und natürlicher, diese sicheren Feststellungen auch für die Richtung der Erklärung zugrunde zu legen, als eine umgekehrt gerichtete „Analyse in Elemente" als theoretisch zunächst notwendig zu postulieren; wobei nicht abzusehen wäre — auch wenn man Gedächtnisschwäche und Mangel der optischen Vorstellungen im Vordergrund sehen wollte — wie von da aus eine wirklich positive *durchgehende* Erklärung der charakteristischen Befunde geleistet werden sollte.

b) *„Logische" Fähigkeiten.*

Wie steht es nun mit den „logischen" Fähigkeiten in der üblichen Auffassung? Sie haben in den Prüfungen durchweg ein recht gutes Niveau gezeigt. Die „Auffassung von Relationen", im Sinne der Konstatierung, daß Gleichheit, Ähnlichkeit, Verschiedenheit vorlag, haben wir bei anschaulichen und begrifflichen Aufgaben gefunden. Auch die „Auffassung einer Relation von Relationen" war möglich (so z. B. bei den Geschichten). Daß die Vergleichsfähigkeit, Urteilsfähigkeit, Schluß-

fähigkeit nicht etwa durchgehend „allgemein herabgesetzt" war, zeigt die ganze Reihe der Versuche so überzeugend, daß ein Eingehen auf solch einen Punkt überflüssig ist. Etwas weniger hervorgetreten ist vielleicht die „definitorische" Art des Patienten. Es war für ihn ebenso charakteristisch wie die kombinierende Art seines Schließens, daß seine Erklärungen häufig etwas von der Korrektheit, Steifheit und Langweiligkeit von Nominaldefinitionen hatten. Auch davon geben die mitgeteilten Protokolle Zeugnis. Um das Verständnis des Patienten für den Inhalt von Begriffen, und seine Fähigkeit, ihm Ausdruck zu verleihen, klarzustellen, sei hier noch ein Protokoll mitgeteilt.

Als Anweisung wurde dem Patienten gesagt, daß er bestimmte Worte erklären solle, sagen solle, was sie bedeuten. Bei der Aufgabestellung wurden absichtlich Beispiele für die verschiedensten konkreten und abstrakten Begriffs- und Gebildearten durcheinandergemischt.

1. *Ein Tisch.* Pat.: Ein Tisch. Ein Tisch ist — — Ein Tisch ist erstens ein Gebrauchsgegenstand und sogar unentbehrlich, z. B. zum Arbeiten.

Vl.: Wenn Sie möglichst kurz jemandem erklären sollten, was ein Tisch ist, wie würden Sie da sagen?

Pat.: Ein Tisch ist ein Möbelstück.

2. *Ein Onkel.* Pat.: Ein Onkel. Ein Onkel ist ein Verwandter.

Vl.: Was für ein Verwandter? Es gibt doch auch andere Verwandte, z. B. einen Sohn.

Pat.: Ein Onkel ist ein naher Verwandter von den Eltern. Er ist der Bruder des Vaters oder der Bruder der Mutter.

3. *Ein Schatten.* Pat. wiederholt zweimal, während er suchend herumsieht. Dann: Ein Schatten ist ein Abbild eines Körpers, der vom Licht beleuchtet wird.

4. *Gerechtigkeit.* Pat.: Gerechtigkeit. Gerechtigkeit — — Gerechtigkeit ist — — Gerechtigkeit — — Eine Gerechtigkeit ist eine Sache (= etwas), das etwas gerecht, ohne Umschweife und ohne Zutun beurteilt.

Vl.: Es ist schon richtig. Können Sie es nicht noch etwas besser formulieren?

Pat.: Wenn einer gerecht ist, darf er nichts verschönern und auch nichts verschlechtern, sondern nur der Richtigkeit nach beurteilen.

5. *Gleichgewicht.* Pat.: Gleichgewicht. (Die beiden Hände werden über den Tisch gehoben, auf und ab geschaukelt, und nun wird erklärt:) Im Gleichgewicht sind zwei Gegenstände, die egal wiegen, die gleich wiegen.

6. *Was ist eine Wolke?* Pat.: Eine Wolke (sieht in die Höhe zum Fenster hinaus), eine Wolke ist ein Schatten am Horizont. (13 Sek.)

Vl.: Sie braucht nicht am Horizont zu sein, aber was verstehen Sie unter Horizont?

Pat. zeigt einen senkrecht stehenden Halbbogen; Vl. erklärt es mit wagerechtem Bogen. Nun sagt Pat. von der Wolke: Ist in der Luft.

7. *Was ist eine Lampe?* Pat. wiederholt und sieht nach der Lampe an der Decke. Dann: Ist ein — — ist ein Beleuchtungsgegenstand.

Vl.: Irgendeiner?

Pat.: Lampe ist zum Leuchten. (37 Sek.)

8. *Was heißt Vaterland?* Pat.: Vaterland — — Das ist der Staat, wo man geboren und zugehörig ist (23 Sek.).

9. *Was ist ein Buch?* Pat.: Buch. Buch ist eine Leselektüre (4 Sek.).

Vl.: Was für eine? Es gibt doch auch noch andere Sachen zum Lesen, z. B. Zeitungen.

Pat.: Es ist etwas Besonderes — — ist ein wichtiges Druckstück. Ist eingebunden (60 Sek.).

10. *Was ist Mitleid?* Pat.: Mitleid? Wenn man mit irgendeinem Wesen mitfühlt, wenn es leidet.

Vl.: Können Sie es noch anders ausdrücken?

Pat.: Man ist mitleidig gegen Menschen und Tiere, die in Not sind. Man versucht zu helfen, zu trösten (21 Sek.).

11. *Was ist ein Neffe?* Pat.: Neffe — — ist von einem Bruder oder Schwester Sohn (22 Sek.). Ist ein Geschwistersohn (später zugesetzt).

12. *Was ist Unsterblichkeit?* Pat. wiederholt die Frage zweimal. Unsterblichkeit ist — — Jedes lebende Wesen muß sterben, aber die Seele ist unsterblich (40 Sek.).

Vl.: Wenn Sie jemandem, der den Ausdruck nicht kennt, ihn erklären sollten, wie würden Sie dann sagen? In der Religionsstunde kommt er doch z. B. öfters vor?

Pat. nickt bejahend.

Vl.: Wenn nun ein Kind den Ausdruck nicht verstanden hat, wie würden Sie es ihm dann erklären?

Pat.: Unter dem Wort Unsterblichkeit ist kein lebendes Wesen zu verstehen. Die Seele ist unsterblich.

13. *Was ist eine Brücke?* Pat.: Eine Brücke? (Er sieht herum). Eine Brücke ist ein Übergang über das Wasser oder eine Eisenbahn. (Es wird mit beiden Zeigefingern das „so herüber" gezeigt) (20 Sek.).

14. *Was ist eine Wendeltreppe?* Pat.: Eine Wendeltreppe? — Ach, eine Treppe (zeigt mit dem Zeigefinger drei Stufen) — — Wendel? (nun mit dem Zeigefinger schraubenartige Bewegungen) — — (noch einmal dieselbe Bewegung) das ist (Handbewegung von unten nach oben), wenn es so steil raufgeht, macht man eine Wendeltreppe.

Die Leistung ist sicherlich gut, es ist nicht zu erwarten, daß unverletzte Versuchspersonen von der Schulbildung des Patienten bessere Definitionen geliefert hätten.

Auch für die intakte Abstraktionsfähigkeit des Patienten in der herkömmlichen Auffassung bieten diese Leistungen ebenso wie die Prüfungen an anschaulichem Material und das Verstehen der Geschichten hinreichende Belege.

Anmerkung. Hat man nur einige Zeit mit dem Pat. zu tun gehabt, so erscheint es einem ausgeschlossen, daß jemand auf die Idee kommen könnte „der Pat. müsse hysterisch sein", „durch das viele Experimentieren sei ihm ein bestimmtes Verhalten suggeriert worden". Tatsächlich ist aber diese Vermutung von einer Seite geäußert worden.

Auch in langer Beobachtung durch erfahrene Ärzte sind bei dem Pat. gar keine, auch nur dem allgemeinen Charakter nach für Hysterie charakteristische Symptome festgestellt worden. Ein solcher Eindruck könnte nur entstehen, wenn etwa ein Untersuchender aus Unkenntnis der Psyche des Pat. ihm Aufgaben stellt, in denen der Pat. sich ratend nach einer nicht verstandenen Instruktion richten muß. In solchem Fall ist der Pat. genau so wie jeder Normale „beeinflußt".

Bei der vorliegenden Untersuchung sind Fehlerquellen durch Suggestion ausgeschlossen, denn:

1. war das Verfahren stets streng unwissentlich, der Pat. konnte bei den entscheidenden Versuchen keine Vermutung darüber haben, was für ein Versuchsausfall erwartet wurde;

2. war der Vl häufig selbst überrascht von den Ergebnissen;

3. ist in allen Experimenten darauf geachtet, daß nicht negative Suggestion vorkommen könnte. Es sind nicht einmal Lösungen zum Wählen gegeben;

4. war sehr deutlich zu beobachten, daß der Mann bei den Versuchen in keiner Weise einfach leitbar war (vgl. etwa III 1 d und IV 1 a). Es ist charakteristisch, daß der Pat. mit Ehrlichkeit und Untäuschbarkeit ablehnt, wenn ihm Inadäquates im Experiment zugemutet wird. Es ist gar nicht zu verkennen, daß es sich beim Pat. häufig um ein Nicht-leisten-können, aber durchaus nicht um ein Nachgeben handelt. Ganz etwas anderes wiederum ist das Vertrauen in das vom Lehrer Gesagte, von ihm Gelehrte beim Rechenunterricht; die ganze Einstellung des Pat. und die Art seines Arbeitens sind dabei vollkommen offen. Auch die Art seiner Höflichkeit, Achtung gegen die ihm gut bekannten Ärzte und Psychologen führt zu keiner Verschleierung des für den Pat. typischen, ihm eigenen Verhaltens.

2. Gesichtspunkte für die Deutung.

Da es sich bei dem Patienten um eine Seelenblindheit handelt, liegt es am nächsten, das direkt optische Gebiet zunächst zur Erklärung heranzuziehen. Wir haben aber bei den Experimenten im Wahrnehmungsgebiet und den wahrnehmungsnahen Urteilen gesehen, daß auch solche Leistungen gestört sind, bei denen man wohl kaum auf spezifisch Optisches rekurrieren könnte. Wollte man hier, etwa bei unseren Versuchen mit Tönen oder taktierten Grupppen „optische Vorstellungen" hypothetisch als fundierend annehmen, so erscheint eine solche Dehnung des optischen Bereiches zweifellos übertrieben.

Und weisen denn überhaupt die optischen Vorstellungen Momente auf, die ihre prinzipielle Unentbehrlichkeit für Denkprozesse beweisen könnten? Diese Frage wird man kaum bejahend beantworten. Wenn man, etwa bei Untersuchungen über das Schließen und das Rechnen, für positive Leistungen auf den augenfälligen, sozusagen technischen Nutzen der Vorstellungen für das Operieren hinweist, so liegt es dann nahe, bei Fehlen der Vorstellungen und mangelnder Leistung das eine auf das andere zurückzuführen. Aber das scheint mir eine Argumentation nach äußeren Gesichtspunkten, welche dem spezifischen Gehalt, Verlauf und Bereich der Operationen ihrem inneren Wesen nach nicht näher kommt. Das Argument vom Negativen aus ist immer bedenklich. Das Schließen, Analogieverständnis und Rechnen wurden von mir mit einem ohne Augäpfel geborenen Mädchen durchgeprüft. Die Störung unseres Pat. zeigte sich hier nicht, das Mädchen leistete recht gutes. Nun kann man die Verhältnisse beim Blindgeborenen nicht einfach mit denen beim Normalen vergleichen[1]). Aber gegen die prinzipielle Unentbehrlichkeit gerade von optischen Vorstellungen im

[1]) Auch liegen bei ihnen ganz andere Verhältnisse vor als bei unserem Pat.; erstens weil bei ihnen die Hirnrinde nicht zerstört und damit das Gesamtsystem für die Prozesse nicht derart geschädigt ist; zweitens weil bei unserem Pat. die Schulung des ganzen Apparates unter normalen Verhältnissen vor sich ging, die optische Wahrnehmung auch stets in Funktion blieb und für die Orientierung des Pat. sogar höchste Bedeutung bewahrte.

üblichen Sinne[1]) und die darauf aufgebaute Argumentation scheint dieses Ergebnis doch zu sprechen.

Sind also die festgestellten Defekte etwa als spezifisch optische in Gemeinschaft mit noch ganz andersartigen Störungen anzusehen? Liegt eine Summe teilweise oder vollständig zusammenhangloser Ausfälle vor?

Die Psychologie ist noch nicht so weit, daß man theoretisch eindeutig über die Grundlagen der Störung Klarheit gewinnen könnte. Dagegen ergab sich bei langdauernder, eindringender, vorurteilsloser Beobachtung des Patienten der *zwingende Eindruck*, daß hier *Einheitliches* zugrunde liegen müsse. Und ich glaube, daß auch der Leser aus dem Wenigen hier Mitgeteilten, wenn er es vorurteilslos auf sich wirken läßt und im Ganzen überschaut, den Eindruck eines inneren Zusammenhangs haben wird. Daß die Zahlstörung nicht zusammenhanglos neben der Störung des Mengenschätzens auf allen Gebieten steht, ist sicherlich anzunehmen erlaubt; ebenso ist die Aufhebung des Sehens von Bewegung nicht ohne allen Zusammenhang mit der Störung des Beurteilens von Tonschritten und Taktiertempo bei Unterdrücken der Bewegungen des Patienten; aber es ist auch spürbar, daß die Art seines Verhaltens gegenüber der Analogie nicht etwas einfach heterogen anderes ist als z. B. gegenüber dem Zeitvergleich; ja daß auch das Charakteristische in der „Blindheit" bei den „Rechen"leistungen nichts anderes ist als das Charakteristische in der „Blindheit" seines Zeichnens; und dies nicht allein bei experimentellen Prüfungen und protokollierten Gesprächen, sondern auch dort, wo das ganze Verhalten des Patienten mitspricht.

In dieser Auffassung stimmen die Herren *Gelb* und *Goldstein* mit mir vollkommen überein.

Soll man bei diesem Befund etwa doch zu jener Dehnung des Begriffes „optisch" seine Zuflucht nehmen? Muß man, wenn man das ablehnt, auf das Verständnis des Falles verzichten? Oder lassen sich Anhaltspunkte dafür finden, daß jenes Einheitliche der Störung des Patienten bei einem fortgeschritteneren Stande der Psychologie sich aus einem im Wahrnehmungs-, Vorstellungs- und Denkbereich grundlegenden Faktor aufzeigen und verstehen lasse?

Überall, wo Anschauliches in Frage kam, war bei den Leistungen des Patienten zu unterscheiden zwischen Qualitäten in ihrem charakteristischen Zusammensein und Raumgestalten (Formen, Bewegung von Objekten). Er konnte sinnesqualitative Verschiedenheiten sehr gut

[1]) Es sei etwa auf die zusammenfassende Darstellung bei *Fröbes*, Lehrbuch d. experimentellen Psychologie I, Abschnitt 3, Kap. 1 verwiesen.

feststellen[1]), die räumlichen Strukturen aber waren in bestimmter Weise geschädigt.

Gelb und *Goldstein* haben bereits in der ersten Analyse des Falles eine schwere „Gestaltblindheit" im Optischen konstatiert. Weitere Beobachtungen (Analyse II) zeigten eine im wesentlichen gleiche Gestaltblindheit auf taktilem Gebiet bei ruhendem Körper des Patienten[2]). Wir haben bei seinem Urteil über Tonschritte und Tempo festgestellt, daß auch hier zweifellos eine Störung vorliegt.

Dagegen wies der Patient höchst eindringlich intakte räumliche Strukturen auf, wenn er Bewegungen in der angegebenen Weise zum Erkennen von Formen verwandte. Intakt erschien ferner das Erkennen einfacher akustischer Melodien, aber offenbar mit starker Beschränkung; auch ließen sich hier nicht entscheidende Experimente finden. Jedenfalls hatten die intakten Raumstrukturen des Patienten *auf allen Gebieten den Charakter des einfachen Melodietyps;* sie verdankten ihre Lebendigkeit jenem Moment der eigenen aktiven Bewegung des Patienten.

Im Gegensatz dazu konnte der Patient *ruhende* Raumgestalten auf keinem Wahrnehmungsgebiete prägnant wahrnehmen (einschließlich der räumlichen Gruppierung und Distanz mehrerer Figuren zueinander, ferner des spezifischen Eindruckes der Bewegung von Wahrnehmungsinhalten).

Ein unentschiedenes Problem bleibt dabei, ob und inwiefern sich etwa die optische Wahrnehmung des Patienten nach dem Erkennen einer Konfiguration durch die nachfahrenden Bewegungen ändert[3]). Darüber hinaus kann man fragen, ob nicht gerade durch das Zusammenwirken der optischen Komponente und der Bewegungen die Möglichkeit zu besonderen Leistungen des Patienten geschaffen wurde; es sei als deutlichstes Beispiel an die Leistungen des „Augenmaßes" und an die Beobachtungen erinnert, die als „Episoden" beim Rechenunterricht mitgeteilt wurden[4]). Die (wohl kaum zu überwindenden) Schwierigkeiten einer genauen Grenzfindung sollen hier nicht übersehen werden.

---

[1]) Bei unserem Pat. ist z. B. die Schwelle für Farben- und Helligkeitsvergleiche normal, und in den akustischen Versuchen fanden sich keine Anhaltspunkte für eine Schädigung bei Vergleichen von Qualitäten; übrigens ist auch sein taktiles Erkennen von Samt, Gummi, Glas erhalten. Daß auch das Gegenteil vorkommen kann, haben wir an einem anderen Pat. gesehen, bei dem die Sensibilität und das taktile Formerkennen durchaus intakt, dagegen das taktile Erkennen bestimmten Materials (in einer Hand) schwer geschädigt war.

[2]) So für das Erkennen von Formen, primitivsten Gruppen (Paar) und Distanzen. Ich stellte fest, daß bei ruhendem Körper die taktile Wahrnehmung der Bewegung eines über die Haut geführten Gegenstandes ebenso aufgehoben ist, wie es das Sehen von Bewegung ist.

[3]) Vgl. Analyse I, S. 74 und 65.

[4]) Die jeweilige Konstanz und grobe räumliche Struktur des Optischen für den Patienten wurde besprochen, vgl. S. 224 f.

Man betrachte unter diesem Gesichtspunkt *der Störung von Raumgestalten unter spezifischen Bedingungen* die weiteren Leistungen des Patienten. Könnte auch dort prinzipiell Ähnliches in Frage kommen?

Benussi hat konstatiert, daß beim Zeitvergleich die Beziehung der Zeitstrecken „aus der erfaßten Gestalt gleichsam abgelesen" wird „nicht anders als etwa die Größenbeziehung von a zu b aus dem Anblick der Gesamtgestalt in nebenstehender Figur" [Trapez mit den beiden parallelen Seiten a und b[1])]. *Benussi* spricht deshalb hier von einer „*Art Analogon zur Anschauungsgleichzeitigkeit*". Auf dasselbe weist eine Analyse *Bühlers* bei der Aufgabe des Proportionsvergleichs an zwei Zeitgestalten. „In der Pause (zwischen den beiden Gestalten) verweile ich meist noch etwas bei dem Hauptreiz (der ersten Gestalt); manchmal erfolgt ein inneres Überblicken und dann und wann sogar ein innereres Nachmachen, eine Reproduktion mit Kopf- und Kehlkopfimpulsen und Gehörvorstellungen"[2]). *Bühler* spricht davon, daß diese Erscheinung schneller verläuft, weniger Zeit braucht als der objektiv gebotene Vorgang; man könnte also sagen, daß die Gestalt in einer Art „Schrumpfung" erscheint. Wenn dabei der Vorgang „wenig Zeit braucht", nicht im strengen Sinne simultan, sondern etwa quasi-simultan verläuft, so ist doch jenes innere Überschauen der ganzen Gestalt in ihrer spezifischen Gliederung offenbar gerade jener Vorgang, der einer optischen Wahrnehmung z. B. eines Trapezes analog erscheint; also dem Faktor, dessen Schädigung sich bei unserem Patienten so eingehend beobachten ließ.

Diese räumlichen oder quasi-räumlichen Bedingungen des Vergleiches im Gebiete des Zeitsinnes lassen sich durchaus auch auf dem Gebiet der Analogie wiederfinden. Das „Überschauen" der Glieder setzt ein „Nebeneinander" von ihnen voraus, das nicht von der qualitativen Erfülltheit mit Begriffsinhalten in ihrem Zueinander getragen ist. Aus jenem qualitativen Zueinander läßt sich, wie wir das beim Patienten beobachteten, wohl etwas über Gleichheit oder Ähnlichkeit aussagen; aber nichts über das quasi-räumliche „Drinstecken" einer Identität in zwei Gliedern, über das Gegen- und Nebeneinander-Gestelltsein jener Träger der Identität, über das spezifische „wie" der Gesamtstruktur[3]).

Ähnliches gilt für den Schluß: Jene quasi-räumlichen Momente sind für das Durchsichtigwerden der Situation entscheidend[4]). Wir wissen aber auch, wie ein im strengen Sinne nicht sinnvolles Schließen mit reinen Konstatierungen ohne jene Einsicht arbeiten kann[5]). Merkmale

[1]) Psychologie der Zeitauffassung. Heidelberg 1913, S. 227/228.

[2]) Die Gestaltwahrnehmungen I. Stuttgart 1913, S. 230.

[3]) Vgl. auch *Köhler*, Die physischen Gestalten in Rube und im stationären Zustand. Braunschweig 1921, Ziffer 176—179.

[4]) Vgl. Schlußprozesse, Ziffer 13—18.

[5]) Vgl. Schlußprozesse, Ziffer 4—9.

dieser letzteren Schlußweise fanden wir allenthalben im Arbeiten unseres Patienten; für den engen und charakteristischen Zusammenhang der Vorgänge bei Analogien und Schlüssen gibt der Verlauf der Prüfungen selbst einen Anhalt.

Wo im Denken das Simultan-Überschauen einer gegliederten Struktur unbedingt erforderlich wird, da scheint das Denken geschädigt; nur wo durch schrittweises Vorwärtsschreiten von einem Denkschritt zum andern die Aufgabe lösbar ist, kommt der Patient zu adäquater Leistung, und hier sehr wohl von dem bei solchen Operationen *sinnvoll* Möglichen. D. h. eine solche Sukzessivreihe hat ihm, bei Geschichten etwa, sinnvolle Gewichtsverteilung, Forderungen für das Fortsetzen usw. Aufgaben, die der Normale auf Grund des „mit einem Blick Überschauens", auf Grund eines Erfassens des Zueinander von mehrerem mit einem Blick löst, bringt der Patient zwar unter Umständen auch fertig, aber nur im Sinn der Ersetzung solcher Operationen durch schritthaft aneinandergefügte, in ihrer Abfolge sinnvolle Einzelleistungen.

Aber zeigt nicht etwa die Leistung des Patienten bei den Rätseln ein so „hohes Intelligenzniveau", daß man hier ohne weiteres eine vollkommen intakte, in jeder Beziehung erschöpfende Einsicht annehmen muß? Gerade bei den Rätseln muß man fragen, ob das spezifische Bestimmtsein von Gliedern in einem Zusammenhang oder von einer Situation durch das Gewicht eines Begriffs unbedingt eine Erleichterung für das Operieren sein muß? Durchaus nicht: Es kann auch zu Widersprechendem führen, und die Annahme ist wohl möglich, daß für unseren Patienten manche Rätsel gerade deshalb so leicht waren, weil sie für ihn gar nichts Paradoxes hatten. Für den Patienten ist die Analogie ein Rätsel, das Rätsel nur eine Kombinationsaufgabe wie andere auch.

Für die Zahlauffassung endlich ist zunächst auf die Wichtigkeit der Gruppen- und Mengenauffassungen hinzuweisen, die der Patient, wie wir wissen, nicht leisten konnte. *Wertheimer* hat gezeigt, welche Wichtigkeit diesen verschiedenen Ganzauffassungen, mehr oder weniger durchstrukturierten Gestalten, für das lebendige Zahlendenken zukommt [1]). Auch im abstrakt-europäischen Zahlensystem tritt die Unentbehrlichkeit spezifischer quasi-räumlicher Strukturierung hervor. Man spricht nicht ohne Grund vom „Zahlraum bis zehn" oder vom „Zahlraum bis 100". *Wertheimer* betonte, daß dieser Faktor auch im Erleben in einem Moment der „quasi-örtlichen" Bestimmung deutlich spürbar ist.

„Psychologisch erscheint bei uns eine Zahl gelegentlich irgendwie lokalisiert in der Gesamtmenge der ausgezeichneten Anzahl; z. B. 7 irgendwie in (7 + 3) zur Zehnzahl, 8 in (8 + 2); 75 ist oft repräsen-

[1]) Über das Denken der Naturvölker I. Zahlen und Zahlgebilde. Zeitschr. f. Psychol. **60**.

tiert in einer Vorstellung, die in Dreiviertelteilung der Gesamtmenge 100 fundiert ist“ [1]). Das „gelegentlich“ dieser Erlebnisse soll nicht darüber täuschen, daß es sich hier um eine Tatsache von weitreichender und tiefgehender Bedeutung handelt [2]).

Was heißt es denn, daß für den Normalen eine Zahl wie 7 oder 78 oder 364 „ohne weiteres“, „ohne Ausrechnen“ einen bestimmten „Sinn“ hat? Wohl dies: Es ist mit jeder solchen Zahl gegeben, daß sie einen wenn auch unter Umständen ungefähren, so doch festen „Platz“ zu anderen Zahlen innerhalb des „Zahlraums“ hat, besonders zu ausgezeichneten, nicht etwa bloß der um 1 kleineren oder um 1 größeren; also etwa die 364 als zwischen 300 und 400, näher dieser, nahe bei 350 (der Mitte), und 300 bis 400 von vornherein an der Stelle in den Hunderten: erste Hälfte, vor 500 als der Mitte. *Das hat alles nichts mit Abzählen zu tun.* Auch wenn man die „Richtigkeit“, evtl. auch die „Genauigkeit“ des Sinnes einer bestimmten Zahl nachprüfen, „ausrechnen“ will, wird man dies nur in den seltensten Fällen durch Abzählen tun: Man wird jene Lokalisierung der betreffenden Zahl im größeren Bereich und seiner charakteristischen Fraktionierung (die sachlich abhängig ist von den struktiven Prinzipien des Systems) in Betracht ziehen, um den Sinn „im großen“ zu fassen, etwa die 25 als *genaues Viertel* von 100, oder evtl. die Stellung zu den *nächsten ausgezeichneten* Zahlen, um die „feinere Bestimmung“ zu vollziehen. (Knickpunkten wie ... 5, ... 0; die 9 wird im Dezimalsystem am genauesten bestimmt sein durch ihre Lage zur 10, aber nicht umgekehrt [entgegengesetzt im Duodezimalsystem die 10 durch ihre Lage zur 9, aber nicht umgekehrt].)

Für das Sinnvollsein von Zahlen, auch dem Zusammen von Zahlen und von Zahloperationen ist die Überschaubarkeit solcher „Zahlräume“ („Quasi-Räume“) im ganzen und in ihrer Gliederung, Unterteilung bestimmter Art entscheidend. Die Zahlräume sind in dieser Beziehung nicht gleichwertig, entsprechend der verschiedenen Überschaubarkeit, der psychologischen Möglichkeit des „Simultan-Habens“ ihrer Struktur. Deshalb ist der „Sinn“ der Zahl 364 für den Durchschnittsrechner *anders gegeben* als der „Sinn“ der Zahl 864201203419637180542; denn selbst wenn er diese Zahl „gelesen“ und die eben genannten Methoden zum „Bestimmen“ der Zahl angewandt hat, bleibt ihm der Zahlraum 1 bis 10^2 anders kapabel als der 1 bis 10^{20}. In solchen „großen“ Zahlenräumen kann sehr wohl eine große Labilität, ein ganz bedenkliches Schwanken und Unsichersein oder -werden für die einzelne Zahl psychologisch deutlich sein [3]), und das „Haben“ ihres Sinnes aufs äußerste in Mitleidenschaft ziehen.

Die quasi-räumliche Bestimmtheit gilt entsprechend für das Hantieren mit Zahlen im üblichen praktischen Rechnen; sie spielt meines Erachtens auch eine Rolle bei dem Lernen und der Automatisierung von Reihen wie den verschiedenen Einmaleins. Das Auswendigwissen einfacher Rechenleistungen in dem Sinne, daß der Normale mindestens im Zehnerraum Aufgaben mit ganzen Zahlen nicht „auszurechnen“ braucht, sondern „ohne weiteres“ das Ergebnis hat, beruht *jedenfalls für die Entstehung* dieser Leistung auf der „Einfachheit und Klarheit“ im Raum 1 bis 10. Bei manchen Operationen, spezifisch bei den Reihen, treten bestimmt gerichtete *dynamische Verläufe* auf und werden häufig oder meist gerade die Träger der Automatismen sein: trotzdem bleibt dem Normalen etwas von dem quasi-

[1]) a. a. O. S. 353.

[2]) Auf das Prinzipielle dieser Strukturprobleme gehen andere mir bekannte Arbeiten über das Rechnen nicht ein.

[3]) Als Beispiele sei auf Aufgaben in dem zitierten kleinen Buch von *Mittenzwey* unter „große Zahlen“ hingewiesen.

räumlichen Bestimmtsein der ganzen Reihe oder eines daraus isolierten Stückes erhalten. So ist es z. B. deutlich spürbar, daß die Reihe 1, 3, 5, 7 . . . von der Art einer „Schwingungskurve weiterer Amplitude" ist als 1, 2, 3, 4 . . .; und in den Einmaleinsreihen spielt sehr leicht die Stellung der Glieder zu „Knickpunkten" oder durch den Prozeß des Fortschreitens entstehende besondere Gliederung eine Rolle, was charakteristischerweise in den Einmaleins etwa der 9, 11, 19, 21 auch beim automatischen Hersagen häufig noch beachtet bleibt; wird aber die Reihe an einer Stelle unsicher, so daß ein „Besinnen" irgendwie notwendig wird, so *erzwingen* sich die quasi-räumlichen Momente sofort Beachtung. Und dieser letzte Faktor zeigt, daß und wie der dynamische Prozeß als sicher und fest *im Zahlenraum lokalisiert* verläuft. Wie anders eine Reihe wie die Zählreihe oder ein Einmaleins des Patienten ohne solche Fundamentierung selbst für die einfachsten Operationen psychologisch charakterisiert ist, kann man vielleicht in gewisser Annäherung dann erfassen, wenn man bei dem Mitmachen der für seine Operationen gegebenen Beispiele (vgl. S. 217 ff.) statt der Zahlen das Alphabet verwendet.

Unter diesem hier diskutierten Gesichtspunkt kann man die vorher (S. 289) für eine Erklärung in Betracht gezogene Fragestellung nun *umkehren*, und fragen: Ist die Seelenblindheit des Patienten nicht der Ausdruck jener durchgehenden Störung eben nur auf optischem Gebiete?

Und wird nicht jetzt deutlich, daß man den Verlust der optischen Vorstellungen für die Erklärung gar nicht braucht? Ja, daß gerade dieser Verlust selbst nun verständlich wird?

Köhler hat darauf hingewiesen, daß in der Vorstellung der Strukturfaktor gegenüber der qualitativen „Füllung" noch stärker, reiner, ausschließlicher hervortritt als in der Wahrnehmung. Er gibt als Beispiel: „Man tritt ans Billard und „sieht" zwischen den drei Bällen die Stoßbahn, welche den Spielregeln und der gegebenen Lage der Bälle entspricht. Welche Farbe hat diese Vorstellung? Kann sie bei unbestimmter Farbe sehr bestimmte „Gestalt" und von präziser äußerer Wirkung sein?[1])"

In dieser Beschreibung, deren wesentliche Merkmale auf beliebig zu vermehrende Beispiele Anwendung finden können, tritt gerade jenes Moment räumlicher Strukturierung hervor, von dem hier die Rede ist. An optischen Vorstellungen sind solche Beobachtungen vielleicht am ehesten auffallend, sie lassen sich jedoch auch an den „geschrumpften" akustischen und motorischen Vorstellungen machen. „Was wir allgemein „Vorstellungen von Raumgestalten" nennen, aber vorsichtig nicht ohne weiteres und immer für Reproduktionen früher wahrgenommener Gestalten halten sollten, . . . sind oft genug Strukturen, in welchen sich die qualitative Felderfüllung, wenn überhaupt etwas von ihr vorhanden ist, als ganz unsicheres und schwaches Phänomen nur eben auch andeutet. Kann man den Nullbeweis nicht führen, niemals auf Grund der Selbstbeobachtung streng behaupten, daß

[1]) Die physischen Gestalten, S. 247.

gar keine qualitative Erfüllung vorhanden war, so stehen doch jedenfalls die möglichen Spuren undeutlicher „Qualitäten" in keinem Verhältnis zu den recht bestimmten funktionellen Leistungen, welche „vorgestellten Raumgestalten" auch unter diesen Umständen noch eigentümlich sein können[1])".

Wenn in der optischen Wahrnehmung unseres Patienten bei intakten Sinnesqualitäten durch Schädigung der Strukturfunktionen nur ein ganz grob strukturiertes Bild, eine wirrnisartige Verteilung von Flecken zustande kommen konnte, so ist es verständlich, daß bei einem solchen Charakter der Vorstellungen jene Störung alles aufheben muß, was zu einer positiven Leistung im Visualisieren überhaupt befähigen kann. *Wertheimer* hat darauf hingewiesen, daß die Vorstellung Prägnantes zeigt: Kann man sich denn etwa einen Winkel von 92° vorstellen, ohne vom Rechten auszugehen (ein „schlechter" Rechter)? Zeigt also schon die Selbstbeobachtung, daß der Normale auf die ausgezeichneten, prägnanten Gestalten im Vorstellungsgebiet vor allem angewiesen ist, wie sollte dann eine durchaus chaotische Vorstellung irgend eine brauchbare Funktion haben? Sollte unser Patient wirklich so etwas wie chaotische Vorstellungen überhaupt haben, so könnten sie eben nicht an positiven funktionellen Leistungen beteiligt sein[2]).

Es ist deutlich, daß die Raumstrukturen des gleichzeitigen Nebeneinander gerade im Optischen von spezifischer Wirkung und Bedeutung sind, daß es sich hier nicht um ein bloß äußeres Zusammentreffen handelt. Will man dieser inneren Einheitlichkeit dadurch besonderen Ausdruck geben, daß man den Begriff der „optischen Vorstellung" eben auf jenes räumliche Strukturmoment zentriert, so ist das möglich; doch erhält dann der Begriff einen *neuen* Sinn, der scharf von jeder summativen Auffassung *unterschieden* werden muß. Schon in der Untersuchung der optischen Agnosie (Analyse I) ist nachgewiesen worden, daß die Gestaltblindheit nicht aus einem Verlust von optischen Vorstellungen beziehungsweise Residuen verständlich gemacht werden kann. Wenn bereits in der optischen Spezialuntersuchung die Zurückführung des Erkennens auf summative Vorstellungen ausgeschlossen ist, so muß bei einer Analyse der Denkvorgänge ein solcher Weg dem Wesen und Sinn des Erkennens erst recht durchaus fernbleiben.

In jener Einheitlichkeit des simultan strukturierten Räumlichen und des Optischen liegt ein Anhaltspunkt für das Verständnis der Ein-

[1]) Die physischen Gestalten, S. 247.

[2]) Wenn in Analyse I von *Gelb* und *Goldstein* die Gestaltblindheit und der Verlust der optischen Vorstellungen koordiniert dargestellt worden sind, so ist daraus gegen die hier vertretene Auffassung kein Widerspruch abzuleiten. Bei dem damals vorliegenden Befund wäre eine Zurückführung des zweiten Faktums auf das erste jedenfalls noch sehr gewagt gewesen; auf Grund der nun vorliegenden Ergebnisse sind die beiden Autoren mit dieser Deutung einverstanden.

heitlichkeit der Störung des Patienten: zugleich für das Spezifische seiner Verletzung als Hinterhauptsläsion.

Wir haben gesehen, daß durchweg eine Tendenz des Patienten bestand, durch allgemein-begriffliches Denken vorwärts zu kommen. Beobachtungen an Kranken mit zentralen Aphasien (im Sinne *Goldsteins*) im Frankfurter Hirnverletzten-Lazarett legen die Annahme nahe, daß jenes allgemein-begriffliche Denken, so wie es bei unserem Patienten so besonders hervortrat, in bestimmter Verbindung mit der inneren Sprache steht. Es ist sicherlich kein Zufall, daß die Störung unseres Patienten gegenüber Denkaufgaben ebenso bestimmt umschrieben, aber auch ebenso bestimmt andersartig charakterisiert ist als Störungen gegenüber Denkaufgaben bei zentralen Aphasien. Näheres darüber ließe sich erst feststellen, wenn qualitative Analysen das Material zugänglich und die Störungen in ihren tieferen Bedingungen genauer verständlich machten.

(*Eingegangen am 8. Mai 1922.*)

Untersuchungen über eine einfache natürliche Reaktionstätigkeit.

Von
J. S. Szymanski, Wien.

I. Fragestellung und Methode.

Das Problem der einfachen menschlichen Handlung harrt noch seiner Lösung. Was ist denn eigentlich eine einfache Handlung? Welche Faktoren bedingen sie? Ist sie instinktiv, habituell oder intelligent? Oder spielen nur zwei oder gar alle diese Elemente eine Rolle bei dem Zustandekommen einer einfachen Handlung?

Über alle diese Fragen weiß man so wenig, daß die einfache Handlung selbst in der Fachliteratur einmal als instinktiv, und einmal wieder als erworben, eingelernt, habituell, automatisch u. dgl. m. bestimmt wird.

Um diese Fragen nach Möglichkeit zu klären, ist in diesem Aufsatz ein Versuch gemacht, eine einfache menschliche Handlung in bezug auf die Anteilnahme von Faktoren, welche für die Ausführung einer einfachen Handlung vorausgesetzt werden müssen, zu untersuchen; dabei wurden die zwei Hauptfragen insbesondere ins Auge gefaßt, und zwar: ist eine einfache menschliche Handlung instinktiv oder wird sie vom Individuum erworben? und spielt die Intelligenz eine Rolle bei der Ausführung einer einfachen Handlung?

Eine einfache Handlung, die für eine solche Analyse geeignet wäre, müßte allgemein verbreitet und von großer vitaler Bedeutung für das Subjekt sein. Eine Handlung, die diesen methodologischen Anforderungen entspricht, ist jene Form der aktiven Abwehr, die in der Entfernung eines schädlichen — wirklichen oder nur eingebildeten — Faktors von der Körperoberfläche mittels der Hand besteht und welche im Alltagsleben als „Kratzen" bezeichnet wird.

Das „Kratzen" setzt sich aus zwei motorischen, aufeinanderfolgenden Akten zusammen: das Hinfahren mit einer Hand gegen die gereizte Körperstelle und kleine pendelnde Bewegungen der halbgebeugten Finger, wobei die Nägelränder und Fingerbeeren über den gereizten Hautfleck auf und abgleiten.

In den folgenden Ausführungen wurden unter dem Wort „Kratzbewegung" stets alle beide Kratzakte verstanden; allerdings wurde die

Aufmerksamkeit hauptsächlich dem ersten motorischen Akt, dem Hinfahren mit einer Hand gegen die gereizte Körperstelle zugewendet. In den Fällen, in welchen der zweite Akt des Kratzens, also die pendelnden Fingerbewegungen, von der Norm abweichend verlief, wurde dies stets hervorgehoben.

Es war nun zu entscheiden, ob die Kratzbewegung instinktiv oder erworben ist und ob die Intelligenz bei dem normalen Verlauf dieser Bewegung beteiligt sein muß, oder fehlen kann.

Die Untersuchungsmethode könnte nur eine vergleichende sein: es müßten zunächst Erwachsene und geistig Normale untersucht werden, um die allgemeinen Normen und Regeln, welchen die Kratzbewegung unterordnet ist, festzustellen.

Daraufhin wären Individuen zu untersuchen, die zunächst Instinktwesen sind, und bei welchen sich weder der Einfluß der Gewohnheit noch die Intelligenz geltend machen kann. Solche Wesen sind Säuglinge, deren Untersuchung zeigen mußte, ob die Kratzbewegung instinktiv oder erworben ist.

Schließlich müßten Subjekte geprüft werden, die, falls die Kratzreaktion erworben ist, ihrer Lebensdauer entsprechend Zeit genug gehabt hätten, sich die betreffende Bewegungsfolge einzuprägen; bei welchen jedoch die Intelligenz fehlte. Es sind tiefstehende Idioten, welche die geforderten Eigenschaften besitzen.

Die Untersuchung der Idioten, wenn sie überhaupt zur Ausführung der Kratzbewegung fähig wären, müßte zeigen, worin der Unterschied zwischen der Handlung der intelligenten und der der Intelligenz entbehrenden Subjekte liegt; und somit wäre die Frage nach der Bedeutung der Intelligenz bei der Ausführung einer einfachen Handlung beantwortet.

Die Untersuchung der erwachsenen, geistig normalen Menschen wurde in dreifacher Weise durchgeführt [1]).

Um zunächst die Reichweite beider Hände zu bestimmen, also festzustellen, welche Körperstellen vorwiegend von der linken und welche vorwiegend von der rechten Hand berührt werden, wurden zwanzig normale Menschen derart untersucht, daß jeder von ihnen die vom Beobachter taktil gereizte Körperstelle mit einer Hand berühren mußte. Der Vp wurde eingeschärft, daß sie bei der Berührung einer Körperstelle mit jener Hand reagieren sollte, mit der es ihr am angenehmsten wäre die betreffende Körperstelle zu berühren. Die aufrechtstehende Vp,

[1]) Ich ergreife diese Gelegenheit, um sowohl allen jenen Herren, die mir in liebenswürdigster Weise Erlaubnis gegeben haben, in ihren Anstalten zu arbeiten, d. i. den Direktoren der Kliniken, der Anstalten für Säuglingsfürsorge, der Heilanstalten für Geisteskranke und Pflegeanstalten für schwachsinnige Kinder wie wie auch allen Herren, die sonst irgendwie meine Untersuchung gefördert haben, an dieser Stelle noch einmal meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

deren Augen während des Versuches mit einem Tuch verbunden waren, mußte eine gleiche, symmetrische Körperlage mit frei herabhängenden Händen („Habt Acht"-Stellung) vor jeder neuen Reizung annehmen.

Vierzig immer gleichbleibende Stellen, die über die ganze Körperoberfläche verteilt waren, wurden bei jeder Vp. untersucht; die Ergebnisse wurden in ein Schema, welches die menschliche Figur sowohl in der Vorder- wie auch in der Rückenansicht in Umrissen darstellte, eingetragen. Bei der Reizung wurde so verfahren, daß einmal die eine, einmal die andere Körperstelle an verschiedenen Körpergliedern berührt wurden, so daß die Reihenfolge der Reizapplikation stets ganz unregelmäßig blieb.

Eine weitere Untersuchungsmethode bestand in der einfachen Beobachtung der „sich kratzenden" Individuen, die selbstverständlich keine Ahnung davon hatten, daß sie beobachtet wurden.

In den Kliniken, auf den Straßen, in den öffentlichen Lokalen, in Bibliotheken usw. wurden Beobachtungen gemacht; die Resultate jeder neuen Beobachtung wurden sofort sowohl mit einigen Schlagworten wie auch in Skizzen festgehalten. Bei diesen Beobachtungen wurde stets die Regel befolgt, daß nur jene Fälle, in welchen die Lage der Hände vor der Kratzbewegung bekannt war, als gültig angesehen wurden. Viele Hunderte von Beobachtungen wurden auf diese Weise während vieler Monate gemacht; die Beobachtungsergebnisse lieferten ein reiches Material für die uns interessierende Frage.

Das letzte methodische Verfahren, das bei der Untersuchung bei geistig normalen Menschen angewandt wurde, war die Selbstbeobachtung.

Selbstverständlich wurden nur solche Fälle berücksichtigt, in welchen die Selbstwahrnehmung erst nach der ausgeführten „Kratzbewegung" zustande kam, so daß die zu untersuchende Handlung sich stets unwissentlich vollzog.

Die Selbstbeobachtung ist in solchen Fällen nicht schwer. Denn, wie ich dies wiederholt festzustellen Gelegenheit hatte, wird eine ausgeführte Kratzbewegung selbst bei einer vollständigen Ablenkung der Aufmerksamkeit und während einer anderen, die Anspannung aller geistigen Kräfte verlangenden Arbeit sofort wahrgenommen und festgehalten. Vorausgesetzt nur, daß das sich selbst beobachtende Subjekt überhaupt auf die Analyse dieser Handlung, ohne davon im gegebenen Augenblick das geringste Bewußtsein zu haben, eingestellt ist; die Bewußtheit des Problems, das uns in der augenblicklichen Lebensperiode am lebhaftesten beschäftigt, reicht aus, um die Aufmerksamkeitsrichtung zu ändern und einen neuen, unerwarteten Inhalt mit einem Schlag in den Blickpunkt des Bewußtseins einrücken zu lassen.

Die Untersuchung der Kinder fand in der Weise statt, daß die Vp mit einem Papierschnitzel am Augenlid, an der Ohrmuschel, an dem Rand der Nasenöffnungen taktil gereizt, „gekitzelt" wurde; außerdem wurden andere Körperteile mit zugespitzten Hölzchen leicht gestochen bzw. wurde das Kind durch leichtes Ziehen an Kopfhaaren und leichtes Zwicken gereizt. Die Resultate wurden, wie bei der Untersuchung der Erwachsenen, mit einigen Schlagworten und in Skizzen festgehalten.

Eine Reihe von Kindern im Alter von $1^1/_2$, 2, $2^1/_2$, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 14, 16, 18 und 19 Monaten wurde geprüft; jedes Kind wurde mindestens zweimal in einer Zeitspanne von einigen Tagen untersucht.

Die Untersuchung der tiefstehenden Idioten, von denen etwa 20 verschiedenen Alters und beiderlei Geschlechtes geprüft wurden, geschah in einer ähnlichen Weise wie jene der Kinder.

II. Erwachsene, geistig normale Menschen.

Die Untersuchung der erwachsenen geistig normalen Menschen bezweckte, wie dies bereits erwähnt wurde, die Normenbestimmung des Kratzaktes.

Die Untersuchungsresultate ergaben, daß diese Normen sich als Ausdruck von zwei Prinzipien ansehen lassen.

Es schien deshalb zweckmäßig, das ganze gewonnene Material derart einzuteilen, daß zunächst jene Tatsachen, die sich dem ersten Prinzipe, dem Prinzip der kürzesten Bahn (d. h. der geringsten Kraftanstrengung) unterordnen lassen, beschrieben werden; daraufhin sollen jene Tatsachen, die sich dem zweiten Prinzip, dem Prinzip des ungestörten Verlaufes der bevorzugten Handlung subsumieren lassen, niedergelegt werden.

A. Das Prinzip der geringsten Kraftanstrengung.

Da der Umstand, ob das Kratzen mit der linken oder mit der rechten Hand stattfindet, nicht nur von der Topographie der gereizten Körperstelle, von der allgemeinen Körperlage und der Lage der Hände unmittelbar vor dem motorischen Akt[1]), sondern auch davon abhängig ist, ob die beiden Hände frei oder belastet sind, oder ob nur die eine von ihnen belastet und die andere frei ist, so müssen alle diese Tatsachen bei der Erforschung des Kratzaktes stets vor Augen gehalten werden.

Wenn zunächst das Kratzen bei der symmetrischen Körperstellung und frei herabhängenden unbelasteten Händen („Habt Acht"-Stellung) geschildert werden soll, so lassen sich folgende

[1]) Vgl. hierzu *E. Bleuler*, Naturgeschichte der Seele und ihres Bewußtwerdens, s. **26**, 1921.

allgemeine Standardregeln aufstellen: 1. Die Körperstellen des Rumpfes und des Kopfes, die in der mittleren Sagittalebene oder in ihrer Nähe liegen, werden unterschiedslos mit der linken oder mit der rechten Hand gekratzt.

2. Die rechte Gesichtsseite und das rechte Ohr werden stets mit der rechten Hand gekratzt, die linke Gesichtsseite wird unterschiedslos mit der linken oder mit der rechten Hand gekratzt; das linke Ohr meistens mit der linken Hand.

3. Die Seiten des Halses werden unterschiedslos mit der linken oder mit der rechten Hand gekratzt.

4. Die Rumpfseiten werden unterschiedslos entweder mit der homolateralen oder mit der kontralateralen Hand gekratzt.

5. Die Achseln, die Umgebung der Achselhöhlen, die Schultern und die Arme werden mit den kontralateralen Händen gekratzt.

6. Die Kreuzgegend, die Hinterbacken und die Oberschenkel (die Unterschenkel siehe unten) werden mit den homolateralen Händen gekratzt.

7. Die korrespondierenden Nackenhälften werden mit den homolateralen Händen gekratzt.

Alle diese Normen lassen sich einer allgemeinen Regel unterordnen, die sich etwa folgendermaßen ausdrücken läßt: fast jede Körperstelle außer den oberen Extremitäten kann von den beiden Händen erreicht werden; es kratzt jene Hand, die mechanisch leichter[1]) eine Körperstelle erreichen kann. Wenn eine Körperstelle mit beiden Händen gleich leicht erreicht werden kann, so kratzt unterschiedslos die eine oder die andere Hand.

Ein wie feines Maß für die Anstrengungen bei dem Gliedergebrauch das Individuum in sich trägt, bezeugt die Art des Kratzens der Rumpfseiten und der Unterschenkel.

Die Rumpfseiten werden unterschiedslos mit der homolateralen und mit der kontralateralen Hand gekratzt. Obwohl die homolaterale Hand sich näher der gereizten Rumpfhälfte befindet, benötigt sie zum Kratzen — wie dies ein Versuch lehrt, den jeder leicht an sich anstellen kann — infolge einer starken Beugung im Ellbogengelenk und einer Streckung im Schultergelenk mehr Anstrengung.

Wenn auch die kontralaterale Hand eine längere Strecke als die homolaterale zu der gereizten Rumpfstelle zurücklegen muß, so erschwert die Anstrengung in den Gelenken der homolateralen näheren Hand so bedeutend das Kratzen, daß man behaupten kann, daß die Rumpfseiten von der homolateralen und von der kontralateralen Hand

[1]) Hier und in folgendem ist jene von den zwei Bewegungsmöglichkeiten als die „leichtere und bequemere" bezeichnet, die bei Nachprüfung beider Möglichkeiten dem Verf. als subjektiv deutlich weniger anstrengend erschien.

mechanisch annähernd gleich leicht erreicht werden können. Und tatsächlich werden die Rumpfseiten unterschiedslos mit jener oder mit dieser Hand gekratzt.

Ein anderes diesbezügliches Beispiel ist das Kratzen der Unterschenkel beim Aufrechtstehen. Es sind drei Möglichkeiten der Ausführung des Kratzens vorhanden, die alle annähernd die gleiche Anstrengung verlangen: entweder man macht eine Rumpfbeugung und kratzt den Unterschenkel mit der homolateralen Hand; oder man kreuzt den betreffenden Unterschenkel über den kontralateralen Oberschenkel und kratzt den derart gehobenen Unterschenkel mit der kontralateralen Hand; oder schließlich man hebt das Bein, indem man es im Kniegelenk und im Hüftgelenk beugt, und kratzt den Unterschenkel eines derart gehobenen Beines mit der homolateralen Hand.

Alle Arten des Kratzaktes wurden in der Wirklichkeit beobachtet. Das Streben nach geringstem Kraftaufwand ist so mächtig ausgesprochen, daß die sonst so augenfällige Präponderanz der rechten Hand fast vollständig verwischt ist. Die linke Hand beteiligt sich am Kratzakt fast ebensosehr wie die rechte.

Die einzige, übrigens nur schwach markierte Präponderanz der rechten Hand äußert sich darin, daß, obwohl die rechte Gesichtsseite und das rechte Ohr stets mit der rechten Hand gekratzt bzw. berührt werden, die linke Gesichtsseite unterschiedslos mit der linken und mit der rechten Hand gekratzt bzw. berührt wird; das linke Ohr wird schon meistens mit der linken Hand berührt [1]).

Beim Kratzen in einer unsymmetrischen Körperstellung, wenn beide Hände unbelastet sind, läßt sich im allgemeinen sagen, daß jene Hand, welche eine gereizte Körperstelle mechanisch am bequemsten, das heißt mit dem geringsten Kraftaufwand erreichen kann, diese Körperstelle kratzt; da in der Regel die Hand, welche sich im gegebenen Moment näher der gekreuzten Körperstelle befindet, sie am bequemsten erreichen kann, so ist es diese Hand, welche gegen die gereizte Körperstelle hinfährt und Kratzbewegungen ausführt.

Einige Beispiele mögen diese Regel veranschaulichen. Die Achseln werden bei der symmetrischen Körperlage stets mit den kontralateralen Händen gekratzt; wenn eine Hand im Ellbogengelenk stark gebeugt ist, so kratzt diese Hand die homolaterale Achsel.

---

[1]) In diesem Zusammenhange sei eine Beobachtung von *Manaceine* angeführt. Wenn man eine beliebige Gesichtsstelle eines schlafenden Individuums kitzelt, so beobachtet man konstant, daß die Versuchsperson, wenn sie Rechtshänder ist, mit der linken Hand, hingegen wenn sie Linkshänder ist, mit der rechten Hand gegen das Gesicht fährt, selbst falls sich die betreffende Hand unterhalb des Körpers befindet und erst herausgezogen werden muß. (*M. Manaceine*, Suppleance d'une hemisphere cerebrale par l'autre. Arch. ital. de Biol. **21**, 329. 1894.)

Die Beine werden mit homolateralen Händen gekratzt; wenn in sitzender Lage, bei frei herabhängenden Händen das eine Bein über das andere geschlagen wird, so kratzt die homolaterale Hand den Oberschenkel des überschlagenden Beines und die kontralaterale Hand den Unterschenkel des gleichen Beines.

Wenn eine Hand auf dem kontralateralen Oberschenkel liegt, so kratzt diese und nicht die entferntere homolaterale Hand, wie dies bei der symmetrischen Lage der Hände der Fall wäre, den betreffenden kontralateralen Oberschenkel usf.

Wenn dies mechanisch bequemer ist, so kann die gereizte Körperstelle aktiv einer Hand zugeführt werden; so kann zum Beispiel der Kopf in der Richtung gedreht werden, in welcher sich die näher gelegene Hand befindet, um daraufhin von dieser gekratzt zu werden usf.

Wenn die mechanische Bequemlichkeit es erfordert, kann sich der Körperteil, der eine gereizte Körperstelle bedeckt, zunächst entfernen und erst daraufhin die Kratzbewegung ausgeführt werden; z. B. wenn die Umgebung einer Achselhöhle gekratzt werden soll, wird die homolaterale Hand vom Körper weggeführt und die kontralaterale Hand fährt hin und kratzt die gereizte Stelle; in dieser Stellung, mit der gehobenen rechten Hand und der sich gegen die rechte Achselhöhe richtenden linken Hand, wird die Venus accroupie der antiken Skulpturensammlung des *Louvre* dargestellt.

Der gleichen Regel der geringsten Kraftanstrengung folgen die Kratzbewegungen bei unsymmetrischer Körperstellung und entweder einer belasteten und einer freien Hand oder bei beiden belasteten Händen. Es lassen sich hier folgende Normen aufstellen[1]):

1. Wenn eine Hand belastet, die andere frei ist, so kratzt die freie Hand.

Z. B. hält die linke Hand einen Gegenstand, so kratzt die rechte Hand die linke Seite der Kreuzgegend und des Rumpfes, Körperteile, die sonst mit der linken Hand gekratzt werden; wenn eine Hand belastet ist, so wird der Oberschenkel der gleichen Seite mit der freien kontralateralen statt, wie in der Regel, mit der homolateralen Hand gekratzt; wenn die Hände gekreuzt werden („Napoleon-Stellung"), so wird das Gesicht stets von jener Hand, die sich oben befindet, also von der überkreuzenden Hand, gekratzt usf.

---

[1]) Belastet heißt: 1. Wenn eine Hand auf einen körperfremden Gegenstand oder auf einen Teil des eigenen Körpers gestützt ist; 2. wenn eine Hand einen Körperteil, z. B. den Kopf, stützt; 3. wenn eine Hand einen Gegenstand hält. Wenn eine Hand über der anderen liegt, so ist die untere Hand belastet, die obere frei.

2. Wenn die Hand, die sich näher einer gereizten Körperstelle befindet, belastet ist, so kratzt die entferntere und freie Hand; wenn jedoch die belastete Hand nicht stark durch ihre Last in Anspruch genommen ist und sich sehr nahe einer gereizten Körperstelle befindet, so kratzt diese Hand und nicht die andere, freie und entferntere, die gereizte Stelle. Z. B. wenn die rechte Hand nur leicht den Kopf stützt, die linke Hand frei auf dem Knie liegt, so wird das ganze Gesicht von der schwach belasteten rechten Hand gekratzt usf.

3. Die belastete Hand kratzt jene Körperstellen, welche von ihr entweder ausschließlich oder mechanisch bedeutend bequemer als von der freien Hand erreicht werden können; wenn dabei die Belastung im Halten eines Gegenstandes besteht, so übergibt zunächst die belastete Hand den Gegenstand der freien Hand und dann erst kratzt sie die gereizte Körperstelle.

Z. B. die rechte Hand eines sitzenden Individuums stützt den Kopf, die linke Hand liegt frei auf dem Knie; die laterale Hälfte der rechten Hinterbacken wird mit der rechten, also mit der belasteten Hand gekratzt; denn es wäre diese Körperstelle für die freie linke Hand aus anatomisch-mechanischen Gründen nur mit großer Anstrengung zu erreichen. Das Individuum befindet sich in der „Napoleonstellung", wobei die rechte Hand die überkreuzte, die linke Hand die überkreuzende ist; aus dem gleichen Grund wie in dem ersten Beispiel wird der rechte Hinterkopf mit der rechten übergekreuzten, also mit der belasteten Hand gekratzt. Wenn die linke Hand einen Gegenstand hält, die rechte hingegen frei ist, so wird das linke Ohr mit der linken Hand gekratzt, nachdem diese den gehaltenen Gegenstand der rechten, freien Hand übergeben hat; wenn umgekehrt die rechte Hand einen Gegenstand hält, die linke frei ist, so wird das rechte Ohr mit der rechten Hand, die zuvor den Gegenstand der linken Hand gereicht hat, gekratzt usf.

4. Wenn beide Hände belastet sind, so kratzt die weniger belastete. Z. B. wenn die linke Hand eines sitzenden Individuums einen Gegenstand hält und die rechte Hand den Kopf stützt, so wird der Nacken mit der rechten Hand gekratzt; wenn umgekehrt die rechte Hand einen Gegenstand hält und die linke den Kopf stützt, so kratzt die linke Hand den Nacken. Wenn eine Frau ihre kleine Handtasche in der rechten Hand trägt und sich mit der linken Hand auf den Arm eines Mannes stützt, so wird sie, wie dies die auf der Straße gemachte Beobachtung zeigt, das Gesicht in der Regel mit der rechten Hand kratzen oder berühren.

Alle bisher aufgestellten Regeln, denen die Kratzbewegung bei den erwachsenen, geistig normalen Menschen untergeordnet sind, lassen sich als Sonderfälle eines allgemeinen Prinzips auffassen.

Dieses Prinzip, das Prinzip der kürzesten Bahn sagt, daß der Ablauf eines motorischen Aktes in der, unter den gegebenen Umständen, mechanisch einfachsten Art und mit dem geringsten Kraftaufwand, also in der für das Individuum ökonomischesten Weise vor sich geht[1]).

Was die Bewußtseinserlebnisse bei der Ausführung der Kratzbewegungen betrifft, so muß betont werden, daß das Bewußtsein der hohen Zweckmäßigkeit des Verlaufes eines Kratzaktes dem handelnden Individuum vollständig abgeht.

Die subjektiven Erlebnisse bei der Ausführung eines Kratzaktes können fast völlig fehlen. Wenn sie vorhanden sind, so besteht ihr Inhalt aus den üblichen kinästhetischen Empfindungen, die die Bewegung eines Körpergliedes zu begleiten pflegen und aus den taktilen Hautempfindungen, die durch auf und ab gleitende Bewegungen der Nägel und der Fingerbeeren über die gereizte Körperstelle bedingt werden.

B. Das Prinzip des ungestörten Verlaufes der bevorzugten Handlung.

Bei den bisherigen Ausführungen wurden nur jene Fälle berücksichtigt, in welchen der Kratzakt die Haupttätigkeit des Individuums im gegebenen Augenblick darstellt.

Wie verläuft der Kratzakt, wenn er zeitlich mit einer anderen, für das Individuum wichtigeren Tätigkeit zusammenfällt?

Um dieser Frage näher zu kommen, wurde der Kratzakt bei lesenden Individuen besonders sorgfältig beobachtet.

Es wurde dabei im allgemeinen festgestellt, daß im Falle der ungestörte Verlauf der Lektüre es erfordert, der gleichzeitig damit stattfindende Kratzakt nicht dem Prinzip der kürzesten Bahn folgt, sondern derart vor sich geht, daß die Lektüre ungehindert fortgesetzt werden kann. Einige Beispiele veranschaulichen das Gesagte.

1. Das Individuum hält in der rechten Hand eine Zeitung, die linke Hand hält eine Zeitungsseite, die gerade gelesen wird. Ohne das Lesen zu unterbrechen, hebt das Individuum langsam die linke Hand, die noch immer die Zeitungsseite in einer für das Lesen bequemen Lage hält, zusammen mit der Zeitungsseite zum geneigten Kopf und kratzt die linke Wange.

2. Das sitzende Individuum stützt den Ellbogen der linken Hand, die ihrerseits den Kopf stützt, auf die Faust der rechten, über die Brust gekreuzten Hand; auf dem Tisch liegt ein Buch, welches das Subjekt liest. In diesem Falle wird die rechte

[1]) Vgl. hiezu den Aufsatz des Verf. im Biol. Zentralbl. 1917 betitelt: „Das Prinzip der kürzesten Bahn in der Lehre von der Handlung".

Nackenseite von der rechten, stärker belasteten Hand gekratzt; denn das Kratzen mit der linken Hand würde die Lektüre stören.

3. Das Individuum hält ein Buch in der linken Hand; die rechte Hand liegt auf dem Tisch. Die rechte Augenbraue wird mit der rechten Hand derart gekratzt, daß die Handfläche senkrecht zur Frontalebene gestellt wird; denn auf diese Weise wird das Buch nicht verdeckt und die Lektüre nicht gestört.

4. Das Individuum stützt sich mit dem Ellbogen der linken Hand, deren Handfläche ihrerseits den Kopf stützt, auf den Tisch; neben dem Ellbogen liegt ein Buch. Die rechte Hand hält eine Seite im Buch, die gerade gelesen wird und in der dem linken Ellbogen zugewendeten Buchhälfte liegt; ohne das Halten würde sich das neue Buch von selbst schließen. Die rechte Stirnhälfte wird mit der rechten Hand gekratzt, nachdem diese zuvor den Buchrand unter den neben dem Buche auf den Tisch gestützten Ellbogen der linken Hand geschoben hat; in dieser Weise wird die ungestörte Lektüre auch während des Kratzaktes möglich gemacht.

5. Das Individuum stützt den Kopf mit der linken Hand, deren Ellbogen seinerseits auf die Lehne eines neben dem Tisch stehenden Sessels gestützt wird; auf dem Tisch liegt das Buch, das durch das Halten mit der rechten Hand vor dem Sich-selbst-schließen geschützt wird. Die rechte Stirnhälfte wird mit der rechten Hand gekratzt, nachdem die linke Hand zuvor das Halten des Buches übernommen hat; dadurch wird die ungestörte Lektüre auch während des Kratzaktes möglich. Hätte die linke Hand die gereizte Hautstelle gekratzt, so wäre sie vor die Augen gefahren und hätte das Buch verdeckt.

6. Die rechte Hand stützt den Kopf; die linke Hand hält das gelesene Buch; um die Lektüre nicht unterbrechen zu müssen, wird das Buch der rechten Hand übergeben und daraufhin der linke Nasenflügel mit der linken Hand gekratzt; das Kratzen mit der rechten Hand würde eine Störung der Lektüre zur Folge haben. Ähnliche Fälle, nur mit kleinen Variationen, wurden öfters beobachtet usf.[1]).

Die angeführten Tatsachen sind, wie mir scheint, ausreichend, um den Schluß ziehen zu können, daß der motorische Ablauf einer Handlung nur in jenen Fällen nach dem Prinzip der kürzesten Bahn, also in mechanisch einfachster Weise stattfindet, in denen dies dem augenblicklichen Interesse des Subjektes entspricht. Im entgegengesetzten Falle, wenn nämlich das augenblickliche Interesse des Subjektes sich vorwiegend einer Tätigkeit zuwendet, die erfordert, daß der motorische Verlauf einer anderen, weniger wichtigen Reaktion, die gleichzeitig mit der Haupttätigkeit und von ihr unabhängig vor sich geht, nicht in der mechanisch einfachsten Weise stattfindet, so wird das Interesse des Individuums und nicht die Ökonomie des Kraftaufwandes für den motorischen Ablauf dieser Reaktion maßgebend sein.

Es mögen noch einige Beobachtungen angeführt werden, die als weitere Stütze für die Prävalenz des Interesses über die mechanische Anstrengung dienen können.

---

[1]) Die Kratzbewegungen während der gleichzeitig stattfindenden Lektüre verlaufen in der oben beschriebenen Weise nur in solchen Fällen, in welchen der Juckreiz nicht allzu intensiv ist. Bei einer bedeutenden Reizintensität wird die Lektüre unterbrochen, und die Kratzbewegung erfolgt nach den Forderungen des Prinzipes der kürzesten Bahn; denn in diesem Falle ist das Kratzen und nicht das Lesen die bevorzugte Handlung.

Die erste Beobachtung bezieht sich auf die Fälle, in welchen es sich darum handelt, das Kratzen, etwa in öffentlichen Lokalen usf. nach Möglichkeit unauffällig zu gestalten.

Um das Kratzen weniger auffällig zu machen, führt man vor oder nach dem eigentlichen Kratzakt, eine Reihe von Bewegungen aus, die geeignet sind, die Kratzbewegungen zu verdecken und zu maskieren. Wenn man sich z. B. das Gesicht kratzen will, richtet man sich zunächst etwa die Krawatte, reibt das Kinn und dann erst wird die gereizte Wange gekratzt; oder es wird umgekehrt zunächst die gereizte Wange gekratzt und dann erst der Kragen gerichtet und dergleichen mehr.

Weiter konnte ich wiederholt folgende Selbstbeobachtung machen: Man sitzt und hält ein Buch, das gelesen wird, z. B. in der rechten Hand; es kommt ein Individuum und setzt sich an unsere linke Seite; mehr oder weniger bewußt taucht die Frage auf: „Wer kann das sein?“ Um nicht die Umgangsformen durch die zudringliche Neugierde zu verletzen, will man den Neuangekommenen nicht direkt anschauen. Man liest weiter, denkt nicht mehr an seinen Nachbar und die Aufmerksamkeit ist durch den Inhalt des gerade gelesenen Kapitels ganz in Anspruch genommen. Plötzlich empfindet man Juckreiz auf der rechten Wange. Wenn die Lektüre in diesem Augenblicke die bevorzugte Tätigkeit wäre, so hätte die rechte Hand das Buch der linken, freien Hand übergeben, worauf die Wange, ohne Unterbrechung der Lektüre, mit der rechten Hand gekratzt würde. Dies wäre unter den gegebenen Umständen die bequemste Art, sich die Wange zu kratzen. Denn, wenn die linke freie Hand kratzen würde, so müßte sie bei der gegebenen Stellung des Buches und der Lage der gereizten Körperstelle entweder zwischen das Buch und die Augen fahren, das Buch verdecken und die Lektüre unmöglich machen oder sich durch unnatürliche und unbequeme Bewegungen (u. zw. unter das Kinn oder über den Kopf fahren und von der rechten Seite hin an die Wange kommen) dem gereizten Gesichtsteil annähern, um die Lektüre nicht zu hindern. Da jedoch das nicht klar bewußte Interesse des Lesenden sich in diesem Augenblicke seinem Nachbarn zuwendet, so wird — selbstverständlich ohne das Zweckbewußtsein der ausgeführten Bewegungsfolge zu ahnen — derart gekratzt, daß die Lektüre unterbrochen, der Kopf von rechts nach links gewendet und die gereizte rechte Wange mit der linken Hand gekratzt wird. Gleichzeitig — und dies ist der unbewußte Zweck der ganzen Bewegungsfolge — schaut man sich seinen Nachbarn, der an unserer linken Seite sitzt, an.

Schließlich sei noch ein kleiner diesbezüglicher Versuch erwähnt, der sich nicht auf das Kratzen bezieht; nichtsdestoweniger haben mir zu seiner Anstellung die Beobachtungen über den Kratzakt Anstoß gegeben.

Dieser kleine Versuch, der als „Hutversuch“ bezeichnet werden kann, besteht in folgendem.

Ein Mann, der den Hut auf dem Kopf trägt, wird ersucht, sich dem Beobachter, der ein Papierblatt auf einer Unterlage und einen Bleistift in den Händen hält, zu nähern, den Hut zunächst (conditio sine qua non!) abzunehmen, den Bleistift des Beobachters zu ergreifen und ein Wort auf dem vom Beobachter vorgehaltenen Papierblatt aufzuschreiben.

Die Vp. handelt in der Regel so, daß sie zunächst den Hut mit der linken Hand abnimmt und dann den Bleistift mit der rechten Hand ergreift.

Der Mann, wenn er Rechtshänder ist, ist gewöhnt, den Hut mit der rechten Hand abzunehmen. Es ist also nicht eine Gewohnheit, wenn er den Hut bei dem Versuch mit der linken Hand abnimmt; es ist die nächstfolgende bevorzugte Handlung (Schreiben), die ihn nötigt, jetzt anders als gewöhnlich zu handeln, ohne daß

das Individuum — wie mir dies alle Vp versichert haben — das geringste Zweckbewußtsein der ausgeführten Bewegungsfolge hätte.

Nicht nur bei der zuletzt erwähnten Beobachtung, sondern in allen oben beschriebenen Fällen war das Zweckbewußtsein vollständig zurückgedrängt; der Bewußtseinsinhalt bestand bestensfalls aus den jede Bewegung begleitenden kinästhetischen Empfindungen und aus den taktilen Hautempfindungen, die durch auf- und abgleitende Bewegungen der Nägel und der Fingerbeeren über die gereizte Körperstelle bedingt wurden.

Es war „das Gegenwärtigsein eines unanschaulichen Wissens“ [1]), es war also die „Bewußtheit“ eines Problems („Nicht die Lektüre-unterbrechen“, „Nicht-die-Aufmerksamkeit-auf-sich-lenken“, „Sich-den-Neuangekommenen-anschauen“, „Nachher-schreiben“) genügend, um ohne bewußte Absicht, ohne Überlegung eine höchst zweckmäßige Handlung auszuführen; und, was das Merkwürdigste ist, diese Handlung läßt sich weder als rein instinktiv noch als nur gewohnheitsmäßig auffassen; sondern sie trägt alle Merkmale einer intelligenten Handlung an sich [2]).

Alle in diesem Kapitel beschriebenen Beobachtungen lassen sich kurz zusammenfassen, nämlich als Sonderfälle eines allgemeinen Prinzipes, das als Prinzip des ungestörten Verlaufes der bevorzugten Handlung bezeichnet werden kann.

Kurz ausgedrückt will das Prinzip des ungestörten Verlaufes der bevorzugten Handlung besagen, daß der motorische Ablauf einer Handlung nicht dem Prinzip der kürzesten Bahn folgen muß, falls eine andere vom Individuum bevorzugte Handlung, die entweder gleichzeitig mit der ersten Handlung vor sich geht, oder auf dieselbe unmittelbar folgt, dies zu ihrem ungestörten Stattfinden erfordert.

III. Säuglinge.

Nach der Feststellung der Normen des Kratzaktes und der allgemeinen Prinzipien, denen diese Normen untergeordnet sind, blieb, dem Plan dieser Arbeit gemäß, zu untersuchen, ob das Kratzen eine instinktive oder eine vom Individuum erworbene Handlung ist.

Die Aufklärung dieses Problems konnte nur die Untersuchung an Säuglingen bringen.

Bei dieser Untersuchung war für die uns interessierende Frage besonders wichtig, den Zeitpunkt im Leben der Säuglinge zu bestimmen, in welchem das aktive Hinfahren mit der Hand gegen eine gereizte Körperstelle und die pendelnden, im engeren Sinne „kratzende“ Fingerbewegungen auftreten; ferner war, im Falle wenn die spezifische Reaktion nicht vom ersten Male an vollkommen wie bei Erwachsenen verlaufen sollte, von Wichtigkeit, die allmähliche Entwicklung der spezifischen Reaktion von ihrem ersten Auftreten an bis zur vollständigen Ausbildung zu verfolgen.

---

[1]) *N. Ach*, Über die Willenstätigkeit und das Denken. 1905, S. 210.

[2]) Vgl. hierzu *P. Janet*, L'automatisme psychologique p. 294, 1889; *M. Dessoir*, Das Doppel-Ich, S. 4, 1889 u. a.

Die Untersuchung der Säuglinge in bezug auf diese Fragen ergab folgende Resultate:

1. 1—2 Monate alte Kinder.

Auf die taktile Reizung[1]) der Augenlider und anderer Körperteile erfolgt keine spezifische Reaktion (kein Hinfahren mit einer Hand gegen die gereizte Stelle hin usf.); sondern das Kind äußert Zeichen der allgemeinen motorischen Erregung: Spiel der Gesichtsmuskeln, Blinzeln, unkoordinierte Bewegung mit den Händen, mit dem Rumpf und mit den Beinen; Kopfwenden, Schreien usf.

2. $2^1/_2$ Monate alte Säuglinge.

Auf eine lange Zeit fortgesetzte Reizung des Augenlides folgt die spezifische Reaktion: Hinfahren mit der homolateralen Hand gegen das gereizte Augenlid und reibende Bewegung mit dem Handrücken; die spezifische Reaktion ist stark refraktär; die Reizung anderer Körperteile als der Augenlider löst keine spezifische Reaktion aus, sondern erweckt eine allgemeine Motilität.

3. 4—6 Monate alte Säuglinge.

Auch bei Reizung der Ohrmuschel tritt die spezifische Reaktion auf.

4. 7—12 Monate alte Säuglinge.

Eine spezifische Reaktion wird bei der Reizung folgender Körperteile ausgelöst: Augenlider, Ohrenmuscheln, Ränder der Nasenöffnungen, Oberschenkel. Selbst wenn keine spezifische Reaktion erfolgt, lassen sich kleine Bewegungen in jener Hand beobachten, welche die gereizte Körperstelle berühren oder kratzen sollte (rudimentäre spezifische Reaktion).

5. 14 Monate alte Säuglinge.

Bei den gut ernährten Kindern erfolgt die spezifische Reaktion prompt und sicher.

6. 16 Monate alte Säuglinge.

Die spezifische Reaktion mit der kontralateralen Hand (bei Reizung des linken Oberarms) wurde das erste Mal beobachtet.

7. 18—19 Monate alte Säuglinge.

Bei einem 18 Monate alten Säuglinge wurden auf und ab gleitende Bewegungen mit den Nägeln und Fingerbeeren über eine gereizte Körperstelle beobachtet. Bei einem 18 Monate alten Säugling macht sich der Einfluß der Erfahrung geltend: nach einigen Berührungen des Augenlides mit einem Papierschnitzel und der

[1]) Es wäre gewiß richtig, die natürliche, nicht experimentell angeregte Kratzreaktion bei den Säuglingen zu untersuchen; ich habe jedoch bei den von mir untersuchten jüngeren Säuglingen solche Reaktionen nicht beobachten können. Bei den älteren Kindern (etwa im Alter von über einem Jahr) habe ich den spontanen Kratzakt beobachtet; sein Verlauf unterschied sich kaum von den experimentell angeregten.

darauffolgenden Abwehrreaktion des Kindes fährt dieses schon bei dem Anblick eines gegen das Auge gerichteten Papierschnitzels mit einer Hand zum Auge hin.

Ein 19 Monate altes, sehr unterernährtes Kind zeigt selbst bei Reizung des Augenlides keine spezifische Reaktion.

Wie eine selbst flüchtige Übersicht dieser kurzen Zusammenstellung der Versuchsergebnisse zeigt, tritt die spezifische Reaktion nicht sofort vollkommen ausgebildet auf, sondern sie vervollkommnet sich allmählich.

Daß sie nichtsdestoweniger auf einer angeborenen Grundlage beruht, beweist eine Beobachtung von *Preyer*, der bei einem schlafenden 14 Tage alten Kinde das Hinfahren der linken Hand gegen die gereizte linke Schläfe beobachtet hat[1]).

Bei einem wachenden Säugling entwickelt sich die spezifische Reaktion allmählich: zunächst erfolgt auf die Reizung keine Reaktion, oder das Kind beantwortet die Berührung mit einer allgemeinen motorischen Erregung (Rumpf-, Beine- und Händebewegungen, Spiel der Gesichtsmuskeln, Schreien usf.).

Als erste Andeutung einer direkten Reizbeantwortung kann das Abwenden des Kopfes gelten; erst später tritt die spezifische Reaktion auf. Diese ist zunächst stark refraktär und gestaltet sich erst allmählich immer prompter und sicherer. Die Lokalisation ist zunächst unsicher; sie scheint sich auch erst mit der Zeit zu vervollkommnen.

Nicht bei Reizung jeder beliebigen Körperstelle läßt sich in jedem Alter die spezifische Reaktion auslösen. Am frühesten tritt die spezifische Reaktion bei der Reizung der Augenlider auf.

Mit zunehmendem Alter erweist sich sukzessive die Reizung folgender Körperteile als wirksam: Ohrmuscheln, Ränder der Nasenöffnungen, die übrigen Gesichtsteile und schließlich Rumpf und Extremitäten. Erst recht spät läßt sich die Reaktion mit der kontralateralen Hand (z. B. bei Reizung des Ober- oder Unterarmes) hervorrufen.

Das Kratzen im engeren Sinne (die pendelnden, über die gereizte Körperstelle auf und ab gleitenden Bewegungen der Nägel und der Fingerbeeren) tritt erst ziemlich spät auf[2]); in der ersten Zeit nach dem

---

[1]) *W. Preyer*, Die Seele des Kindes. 1890, S. 172. Hiermit scheint in diesem Falle die *Bain*sche Theorie der Entstehung von spezifischen Reaktionen durch die Elimierung überflüssiger Bewegungen nicht gültig zu sein. (Vgl. 1—3. Kap. des Abschnittes: Der Wille in: *Bain*, Die Gefühle und der Wille.) — Meine Bemühungen, die spezifische Reaktion bei schlafenden Säuglingen auszulösen, blieben stets erfolglos.

[2]) *Preyer*, der diese Bewegungen für erworben hält, hat sie schon im ersten Halbjahr gesehen, allerdings bei Säuglingen, die am Jucken von Hautausschlägen litten; das Auftreten dieser Bewegungen wurde vielleicht durch die Krankheit beschleunigt und ihre Ausbildung durch die Gewohnheit gefördert (l. c., S. 174—175).

Auftreten der spezifischen Reaktion sieht man nur das Reiben der gereizten Körperstelle, meistens mit dem Handrücken.

Interessant ist ferner, daß die Reizintensität und die Dauer der Reizeinwirkung, die zur Ausführung der spezifischen Reaktion ausreichend sind, mit dem zunehmenden Alter immer geringer werden.

Schließlich hängt der Ausbildungsgrad der spezifischen Reaktion vom Ernährungszustande der Kinder ab[1]; so konnte ich z. B. bei unterernährten Kindern, die schon im 5., 8. und gar im 18. Lebensmonate standen, keine spezifische Reaktion auslösen.

Auf Grund dieser Tatsachen läßt sich behaupten, daß der Kratzakt eine auf einer angeborenen Disposition beruhende habituelle Handlung ist, in welcher sich der sich allmählich vermehrende Erfahrungsschatz in zweifacher Richtung geltend macht, und zwar einerseits in der sich immer mehr vervollkommnenden und spezialisierenden Bewegungsfolge und andererseits in der sich allmählich vollziehenden Ausbildung der Reaktion auf nur geringe Reize, einem Umstand, welcher auf ein sich vervollkommnendes Erkennen hinweist, das einen an und für sich schwachen (oder selbst unwirksamen?) Reiz als „Signalreiz" für die Einwirkung eines schädlichen Faktors anzeigt[2]).

IV. Fälle von angeborener Idiotie.

Nachdem es uns gelungen ist, das Kratzen als eine auf einer angeborenen Disposition ruhenden Gewohnheitshandlung zu bestimmen, bleibt noch zu zeigen, ob die Intelligenz bei dem normalen Verlauf einer einfachen Kratzreaktion notwendig oder entbehrlich ist.

Um die Frage der Bedeutung der Intelligenz bei einem Kratzakt zu klären, wurde eine Reihe von tiefstehenden Idioten untersucht.

Da die erwachsenen, tiefstehenden Idioten, ihrem Lebensalter gemäß, genug Zeit gehabt hätten, eine so einfache Gewohnheitshandlung, wie die Kratzreaktion, sich einprägen zu können — vorausgesetzt nur, daß diese Ausbildung ohne die Intelligenz möglich ist —, so hoffte ich auf Grund der diesbezüglichen Untersuchungsergebnisse den Anteil der Intelligenz bei der Ausführung einer einfachen Handlung bestimmen zu können.

Die von mir untersuchten tiefstehenden Idioten lassen sich in bezug auf die Kratzreaktion in vier Gruppen teilen.

---

[1]) Vgl. hierzu W. *Stern*, Psychologie der frühen Kindheit. S. 45. 1914.

[2]) Es scheint, daß alle einfachen motorischen Reaktionen, mit Ausnahme des Saugens, obwohl sie auf der angeborenen Grundlage ruhen, erst allmählich „reifen" müssen. (Vgl. *Stern*, O. C., S. 43), so daß vielleicht für alle betreffenden Reaktionen die Bezeichnungen als „auf angeborenen Dispositionen ruhende habituelle Handlungen" am genauesten wäre.

Die erste Gruppe. Die erste Gruppe der von mir untersuchten Idioten zeigt vollständige Stupidität und Reaktionsunfähigkeit; selbst bei einer starken und lange Zeit andauernden Reizung konnte ich höchstens Lachgrimasse und vielleicht als zufällige Erscheinung, reibende Bewegungen der Hände aneinander sehen.

Die zweite Gruppe. Auch die zweite Gruppe zeigte keine spezifische Reaktion; jedoch löste die Reizung allgemeine motorische Erregung aus: Lachgrimasse und Lachkrampf, Rumpf- und Kopfbewegungen, Ausstoßen von unartikulierten Lauten, Zittern, Wegziehen des gereizten Körperteiles von der Reizquelle (Andeutung einer direkten Reaktion auf den Reiz) usf. Selbstverständlich waren alle diese Erscheinungen bei den erethischen Idioten stärker als bei den apathischen Individuen.

Die dritte Gruppe. Die Vertreter dieser weitaus zahlreichsten Gruppe zeichnen sich durch das Auftreten der unvollkommenen spezifischen Reaktion nebst allgemeiner motorischer Erregung aus.

Als Symptome der allgemeinen Erregung wurden bei taktiler Reizung[1]) folgende Erscheinungen beobachtet: hastige, unkoordinierte Rumpf-, Kopf- und Händebewegungen; Lachgrimasse; Weingrimasse; das Ausstoßen von Lauten (z. B. „Mama"-Ruf) usw.; manchmal wurde das Greifen der reizapplizierenden Hand des Beobachters seitens des geprüften Individuums gesehen.

Die spezifische Reaktion, die, im Gegensatz zu der bei den Säuglingen, nicht immer am leichtesten durch Reizung der Augenlider auszulösen war, zeigte sich mit vielen Unvollkommenheiten behaftet.

Die Reizbeantwortung, die meistens refraktär war, wurde weder in bezug auf den Bewegungsumfang und die Bewegungsmenge, noch in bezug auf die Bewegungsdauer fein und sicher abgestuft; denn als Folge der Reizung wurden beobachtet: weit ausladende Bewegungen im Schultergelenk der reagierenden Hand; viele überflüssige und übertriebene „affektierte", „theatralische" Bewegungen der abwehrenden Hand, Hinfahren mit den beiden Händen gegen eine gereizte Körperstelle; viele überflüssige reibende Bewegungen über einen gereizten Hautfleck mit der ganzen Hand usf. Alle diese Bewegungen können von langer Dauer sein, was auf eine lange andauernde Nachwirkung des Reizes schließen läßt.

Neben diesem Mangel an reizgemäßer Abstufung der Reaktionsdauer und des Reaktionsumfanges wurde nicht nur eine schlechte, sondern

[1]) Ich habe nie die tiefstehenden Idioten sich spontan kratzen gesehen; und auch das Anstaltspersonal hat mir auf wiederholte Anfragen stets versichert, diese Idioten kratzen sich nicht von selbst.

eine ganz falsche Lokalisation (z. B. Berührung des Kopfscheitels bei Reizung des Augenlides) festgestellt.

Einige Male wurde eine interessante Form der spezifischen Reaktion, die als „Als-ob-Reaktion" bezeichnet werden kann, beobachtet. Die „Als-ob-Reaktion" besteht darin, daß das Individuum mit der abwehrenden Hand in der Luft über eine gereizte Körperstelle auf und ab fährt. Im Gegensatz zu den jüngeren Säuglingen wurde die Reaktion mit der kontralateralen Hand (Berührung des gereizten linken Oberarmes mit der rechten Hand), beobachtet; hingegen zeigte keiner der von mir untersuchten Idioten die rudimentäre spezifische Reaktion, die in kleinen Bewegungen der Hand, die den Reiz abwehren sollte, besteht.

Wie bei den Individuen der zweiten Gruppe, so waren auch bei den oben beschriebenen Idioten alle motorischen Erscheinungen stärker bei erethischen als bei apathischen Subjekten ausgesprochen. Sehr erregte Idioten machen viele allgemeine und greifende Abwehrbewegungen schon bei bloßer Annäherung der Reizquelle, d. h. der mit einem Papierschnitzel versehenen Hand des Beobachters an das Auge.

Schließlich muß noch hervorgehoben werden, daß sich im allgemeinen die Nebenbewegungen um so weniger als Folge der Reizung geltend machen, je besser die spezifische Reaktion ausgesprochen ist.

Die vierte Gruppe. Die Individuen, die zu dieser Gruppe gehören, reagieren so wie die normalen Menschen. Sie können nicht nur den Reiz genau lokalisieren, sondern sie berühren auch auf den wörtlichen Befehl hin jede gewünschte Körperstelle.

Bevor diese Untersuchungsergebnisse im Sinne des uns interessierenden Problems bewertet werden, muß noch bemerkt werden, daß im großen und ganzen die Zugehörigkeit zu einer höheren Gruppe mit einer höheren Entwicklungsstufe zusammenzufallen scheint. So waren die Individuen der ersten Gruppe auch sonst ganz stupid und apathisch; die der zweiten und der dritten Gruppe angehörenden Subjekte zeigten eine intensivere Gefühlsreaktion, jedoch keine Lernfähigkeit; schließlich waren die Mitglieder der vierten Gruppe in schwachem Grade fähig zu lernen (dem Dienstpersonal im Zimmer etwas zu helfen usw.). Nur eine auffallende Ausnahme von dieser Regel wurde bei einem der untersuchten Idioten festgestellt.

Ein sehr tief stehender und auch sonst stupider Idiot zeigte eine ziemlich gut ausgebildete und prompte spezifische Reaktion auf Reizung der Augenlider; bei Reizung anderer Körperteile blieb er vollständig stupid oder zeigte eine nur schwache allgemeine motorische Erregung.

Der letztere Umstand läßt vermuten, daß das betreffende Individuum möglicherweise Augenschmerzen oder Juckreiz in den Augen hatte, und daß die gute spezifische Reaktion sich als Folge der lange andauernden Übung ausgebildet hat, denn wie wir wissen, „läßt sich die Motilität (bei den Idioten) durch geduldige Übung oft erstaunlich entwickeln“[1]).

Wenn nun die Untersuchungsergebnisse bei den Idioten in bezug auf die Frage der Bedeutung der Intelligenz für den normalen Verlauf einer einfachen Handlung zusammengefaßt werden sollen, so ist die Schlußfolgerung berechtigt[2]), daß die Intelligenz beim normalen Verlauf einer einfachen Handlung beteiligt ist und daß ihre Rolle in der Regulierung der Menge, des Umfanges und der Dauer der ausführenden Bewegungsfolge besteht.

V. Was ist eine einfache Handlung.

Wie uns die Untersuchung der erwachsenen geistig normalen Menschen gezeigt hat, verläuft eine einfache Handlung nach den bestimmten Prinzipien, die als Prinzipien der kürzesten Bahn und des ungestörten Verlaufes der bevorzugten Handlung bezeichnet wurden.

Unter Zugrundelegung dieser Normen als Kriterium wurden Säuglinge, die zunächst Instinktwesen sind, geprüft; es wurde festgestellt, daß die untersuchte einfache Handlung, obwohl sie auf einer angeborenen Disposition beruht, eine gewohnheitsmäßige Reaktion ist.

Die Ausbildung einer solchen Handlung muß man sich derart vorstellen, daß die angeborene Disposition sich durch Übung in dem Sinne entfaltet, daß die Bewegungsfolge sich immer mehr spezialisiert und vervollkommnet und daß die Reaktion allmählich schon auf schwache Reize auftritt, die trotz ihrer geringen Intensität als „Signalreize“ die Einwirkung von schädlichen Faktoren anzeigen.

Wie die Beobachtungen der Fälle von angeborener Idiotie beweisen, ist ferner der Anteil der Intelligenz für die normale Ausführung einer einfachen Handlung notwendig. Die Bedeutung der Intelligenz äußert sich in einer Regulierung der Bewegungsfolge, in einem nicht nur durch die Reizstärke bedingten Maßhalten des Reaktionsumfanges und der Reaktionsdauer. Ohne Anteil der Intelligenz läßt sich auch kaum die feine Anpassung an die stets neuen und wechselnden Umstände begreifen, welche Anpassung alle Fälle zeigten, die unter

[1]) *W. Weygandt*, Idiotie und Imbezillität. In Handb. d. Psychiatrie hrsg. v. Aschaffenburg. 1914. S. 246.

[2]) Sofern aus diesen Experimenten bei der besonders psychischen Sachlage eindeutig geschlossen werden darf.

das Prinzip des ungestörten Verlaufes der bevorzugten Handlung subsumiert waren. Ohne die Annahme, daß das Subjekt die Bewußtheit des Problems hatte und danach handelte, bleiben diese Fälle wohl unverständlich.

Wenn wir zum Schluß versuchen, die einfache menschliche Handlung kurz zu definieren, so müssen wir sagen: Die einfache menschliche Handlung ist eine auf einer angeborenen Disposition ruhende habituelle Bewegungsfolge, die sowohl in einem (nicht nur durch die Reizstärke bedingten!) Maßhalten des Reaktionsumfanges und der Reaktionsdauer, als auch in der Anpassung an stets neue und wechselnde äußere Umstände von der Intelligenz, deren Tätigkeit in der Regel unterbewußt verläuft, reguliert wird.

(Eingegangen am 3. April 1922.)

(Aus dem Psychologischen Institut der Universität Berlin.)

Über einen Apparat zur Messung von Tonintensitäten.

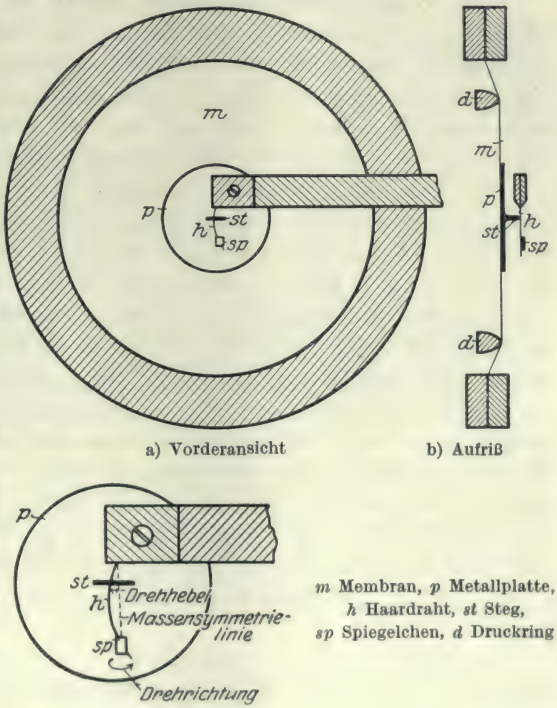
Von
Kurt Lewin.

Mit 7 Textabbildungen.

I. Beschreibung der Apparatur.

Das Bedürfnis nach einem für psychologische Zwecke brauchbaren Intensitätsmesser für Töne, der zugleich die Aufgabe erfüllen sollte, die Stärke eines Tones innerhalb eines Klanges zu bestimmen, gab Veranlassung zur Konstruktion des im folgenden beschriebenen Apparates[1]):

Eine *Messingmembran* (*m*, siehe Abb. 1) — 0,1 mm stark, etwa 9 cm Durchmesser — wird durch eine geeignete Druckapparatur (*d*) gleichmäßig straff gespannt. In der Mitte ist sie mit einer kleinen Metallplatte (*p*) belegt, die eine Verringerung der Resonanzbreite und eine weitgehende Ausschaltung von Obertonschwingungen der Membran bewirken



a) Vorderansicht b) Aufriß

c) Das Prinzip der Spiegeltorsion

m Membran, *p* Metallplatte, *h* Haardraht, *st* Steg, *sp* Spiegelchen, *d* Druckring

Abb. 1. Schematische Skizze des Intensitätsmessers.

[1]) Die Anregung, einen früher konstruierten Apparat zu diesem Zwecke umzugestalten, verdanke ich Herrn Prof. *Köhler*, der auch die Durchführung mit den Mitteln des Institutes in jeder Weise unterstützt hat.

sollte. (Eine Verstärkung der Metallplatte führte in der Tat zu einer Verringerung der Resonanzbreite der Membran.) Mittels Schraube läßt sich die Spannung und damit der Eigenton der Membran variieren.

Das *Sichtbarmachen und Vergrößern* der bei relativ kräftigen Tönen nur etwa 1 μ betragenden Membrandurchbiegung geschieht vermittels eines *Galvanoskop-Spiegelchens* und *Lichthebels*.

Befestigt man in der gebräuchlichen Weise den Spiegel an einem straffgespannten Haardraht und läßt ihn vermittels eines auf der Membranmitte sitzenden Stiftes um den Draht als Achse schwingen, so findet der Vergrößerungsgrad seine Grenze in der Schwierigkeit, den Stift möglichst nahe am Spiegeldrehpunkt angreifen zu lassen. Befestigt man andererseits das Spiegelchen am freien Ende eines einseitig festgeklemmten Drahtes und bewegt das Spiegelchen mittels einer zwischen Spiegel und Klemmpunkt am Draht angreifenden Schneide[1]), so darf, soll eine Beeinträchtigung der Membranschwingung vermieden werden, ein gewisser Abstand zwischen Klemmstelle und Angriffspunkt der Schneide wegen der notwendigen Steifheit des Drahtes nicht unterschritten werden.

Nach verschiedenen Versuchen wählte ich die durch die Skizze (Abb. 1a—1c) veranschaulichte Lösung: Am freien Ende eines einseitig befestigten *Haardrahtes* (*h*) — Stahl, 0,0305 mm Durchmesser — ist ein Spiegelchen (*sp*) angebracht. Der Haardraht ist parallel zur Membranebene *schwach gekrümmt* und liegt mit einstellbarem Druck gegen die Schneide eines auf der Membranmitte stehenden Steges (*st*).

Die Membran*schwingung* veranlaßt unter diesen Umständen bei geeigneter Einstellung eine Drehung des Spiegelchens nicht um eine horizontale Achse (wie bei *langsamer* Membrandurchbiegung), sondern um eine *vertikale* Achse, wobei als Hebellänge der Abstand des Berührungspunktes von Steg und Draht von der vertikalen Massensymmetrielinie des Systems: Draht + Spiegelchen wirksam wird[2]). Der für die *schnelle* Membranbewegung wichtige Trägheitswiderstand dieses Systems ist nämlich bei der Bewegung um die vertikale Achse (wobei sowohl der Klemmpunkt wie ein Punkt unten am Spiegelchen örtlich feststehen bleiben!) geringer als bei Bewegung um die horizontale Achse (Klemmpunkt); daher erfolgt die wirkliche Bewegung hier in ersterem Sinne. Durch geeignete Drahtbiegung und richtige Wahl des Druckpunktes läßt sich die Massensymmetrielinie sogar *in* den Draht verlegen und daher die für die Spiegeltorsion maßgebende Hebellänge sehr klein machen.

Die einfache *optische Apparatur* (Abb. 2) besteht aus einem Parabolspiegel (*a*), der die Strahlen einer Nitralampe (*b*) zu 4 Volt auf dem Spalt (*c*) eines vor dem Spiegel stehenden Schirmes vereinigt. Das durch den Spalt fallende Licht tritt durch eine verschiebbare Sammellinse (*l*),

---

[1]) Vgl. die Apparatur von *Wien* in *Auerbach*, Akustik 1905, S. 236.

[2]) Die Lage dieser Achse ist außerdem von dem Spannungszustand des Drahtes abhängig.

wird vom Membranspiegelchen (*sp*) reflektiert und liefert an einer 4 m entfernten Wand bei Ruhelage der Membran einen schmalen Lichtstreifen (Spaltbild). Bei Membranschwingungen erscheint dieses Spaltbild als je nach der Stärke der Schwingung mehr oder weniger breit ausgezogenes, scheinbar ruhendes „*Lichtband*" (vgl. Abb. 5—7). *Seine* infolge der intensiveren Abschlußstreifen an beiden Enden recht gut bestimmbare *Länge gibt ein Maß für die Amplitude des Tones ab.*

Zur Vermeidung von Erschütterungen ist die ganze mit der Optik fest verbundene handliche Apparatur durch Schnüre an der Decke befestigt.

Die so erreichte *Vergrößerung der Membrandurchbiegung* beläuft sich auf etwa 1 : 600 000[1]).

Die *wirkliche Membrandurchbiegung* wurde dabei durch Messungen mit Hilfe von *Lichtinterferenz* auf folgende Weise bestimmt[2]): Ein am Membranrand befestigter einarmiger Metallhebel reicht quer über die Membranmitte. Mit dem freien Ende liegt er auf einer Glasplatte auf. Beim Neigen dieser Glasplatte gegen eine zweite Glasplatte legt sich der Metallhebel mittels einer Schneide gegen die auf der Membranmitte sitzende Schneide und verhindert dadurch die Membranschwingung, was an dem Kleinerwerden des Lichtbandes an der Wand kenntlich wird. Durch Beobachtung der Lichtinterferenzerscheinungen zwischen den beiden Glasplatten (Natriumlinie) wurde nun die Größe der Verschiebung der Glasplatte bestimmt, die notwendig war, um von der Stellung, wo der Metallhebel die freie Membranschwingung eben beeinflußte und damit die Ausdehnung des langen Lichtbandes an der Wand verringerte, bis zu der Stellung zu gelangen, wo der Druck des Metallhebels die Membran vollständig stillegte. Damit war die obere Grenze für die Membrandurchbiegung in diesem Falle bestimmt. Ihr Verhältnis zur halben Lichtbandlänge ergibt die Vergrößerung.

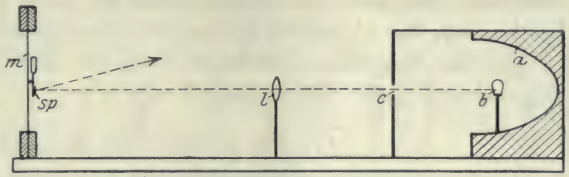


Abb. 2. Gesamtanordnung der Meßapparatur.
a Parabolspiegel, *b* Lampe, *c* Spalt, *l* Linse, *sp* Spiegelchen, *m* Membran.

Um ein ungefähres Bild von der *Empfindlichkeit* der Apparatur und der Länge des Lichtstreifens zu geben, seien folgende Daten angeführt: Eine kräftig vibrierende *König*sche Stimmgabel liefert, in die Nähe der Membran gehalten, ein Band von etwa 4 m. Der niedersten

---

[1]) Unter günstigen Bedingungen (vgl. S. 325) lassen sich demnach Membrandurchbiegungsunterschiede von $\frac{1}{600\,000}$ mm feststellen. Die Vergrößerung der Apparatur von *Webster* — Zeitschr. d. Vereins dtsch. Ingenieure **65**, Nr. 43, S. 1125. 1921 — beträgt 1 : 2400.

[2]) Herr Prof. *Göpel* von der Physik.-technischen Reichsanstalt stellte mir in der freundlichsten Weise die beiden Glasplatten für die Interferenzmessung zur Verfügung.

Stufe der *Stumpf*schen subjektiven Tonskala ($^1/_8$ = eben merklich[1]) entspricht ein Ausschlag von 45 mm. Auch geringfügige Änderungen an der räumlichen Umgebung der Tonquelle pflegen sich deutlich bemerkbar zu machen.

Die *mittlere Variation* der Einzelmessungen eines konstanten Tones bewegt sich trotz der keineswegs idealen Tonquelle (siehe unten) im allgemeinen um 1% und übersteigt selten 2%.

Für die eigentlichen Messungen empfiehlt es sich wegen der in der Nähe des Maximums außerordentlich steilen Resonanzkurve der Membran (S. 324) die Höhe der zu vergleichenden Töne nicht mit dem Eigenton der Membran zusammenfallen zu lassen, sondern einige Schwingungen entfernt zu wählen.

Es sei erwähnt, daß man bei Bewegung einer tönenden Stimmgabel durch das Zimmer an den wechselnden Ausschlaglängen leicht die Stellen der Knoten und Bäuche beobachten kann. *Schwebungen* werden an dem rhythmischen Länger- und Kürzerwerden des Lichtbandes sichtbar. Man kann so optisch unschwer ganz langsame Schwebungen bestimmen, die akustisch nur schwer feststellbar sind.

Bei den folgenden Messungen lag der Eigenton der Membran im allgemeinen in der Nähe von g^2 oder e^2.

II. Die Eichung der Apparatur.

Als Tonquelle dienten eine oder zwei Edelmann-Pfeifen, die durch einen elektrischen Ventilator mit zwischengeschaltetem Regulierblasebalg angeblasen wurden. Wenn zwei Pfeifen benutzt wurden, so waren sie in

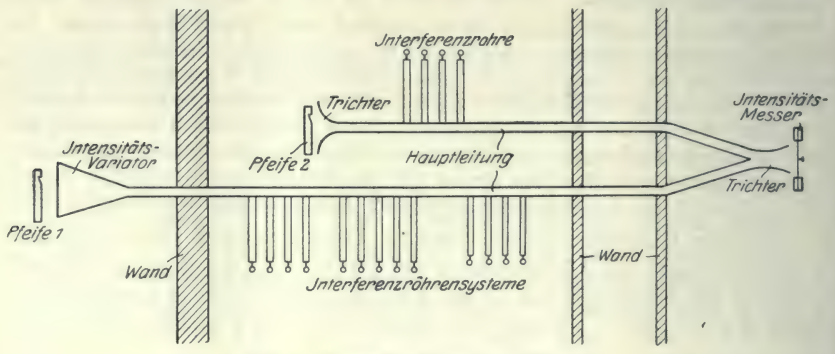


Abb. 3. Skizze der Versuchsanordnung.

zwei verschiedenen Zimmern aufgestellt. Getrennte Leitungen führten zu einem gemeinsamen Trichter vor dem Intensitätsmesser (vgl. Abb. 3).

[1]) Vgl. *Stumpf*, Die Struktur der Vokale. Ber. d. Preuß. Akad. d. Wiss. Bd. XVII, 1918. S. 334. — Herr Geheimrat *Stumpf*, dem ich für das Interesse an der Untersuchung auch an dieser Stelle danken möchte, hatte die Freundlichkeit, die Einstellung der subjektiven Tonstufe selbst vorzunehmen.

1. Der Apparat wurde in Verbindung mit einem für die Versuche konstruierten *Intensitätsvariator* benutzt (siehe *Eberhardt*, Über die phänomenale Höhe und Stärke von Teiltönen, in diesem Heft S. 349). Da die verschiedenen Einstellungen des Intensitätsvariators bei 3 verschiedenen Haaren (es wurde zunächst statt des Stahldrahtes Frauenhaar benutzt), Haarlängen und Spiegelchen, ferner trotz verschieden empfindlicher Spiegeleinstellungen und Membranspannungen immer wieder die gleichen Intensitätsverhältnisse ergaben (Tab. I), ist die Messung als praktisch unabhängig von Draht und Spiegelchen zu betrachten: Für die Verhältnisse der *Lichtbandbreiten* sind lediglich die *Verhältnisse der Membranamplituden* maßgebend.

Tabelle I.

Konstanz der Amplitudenverhältnisse der verschiedenen Stufen des Intensitätsvariators bei verschiedenen Haar- und Membraneinstellungen.

Stufe des Intensitätsvariators Nr.	Verhältnis der Amplituden[1])	Messungen 1. gemessen mm	1. (errechnet) mm	2. gemessen mm	2. (errechnet) mm	3. gemessen mm	3. (errechnet) mm	4. gemessen mm	4. (errechnet) mm	5. gemessen mm	5. (errechnet) mm	6. gemessen mm	6. (errechnet) mm
11	13,8			183	(183)	112	(110)	138	(138)	124	(124)		
10	12	53	(54)	161	(160)	95	(96)	121	(120)	109	(108)		
9	10,7	47	(48)	142	(142)	85	(86)	108	(107)	95	(96)		
8	9	40	(40)	120	(120)	73	(72)	88	(90)	81	(81)		
7	8	36	(36)	105	(106)	66	(64)	78	(80)	72	(72)		
6	7	30	(31)	94	(93)	55	(56)	69	(70)	64	(63)		
5	5,3	25	(24)	71	(71)	42	(42)	52	(53)	49	(48)		
4	4,3	19	(19)	62	(57)	35	(34)	42	(43)	40	(39)		
3	3,1	14	(14)	42	(41)	25	(25)	31	(31)	28	(28)	29	(28)
2	1,9	10	(9)	26	(25)	15	(15)	18	(19)	17	(17)	17	(17)
1	1					7	(8)	8	(10)	9	(9)	9	(9)
0	0,5					4	(4)	4	(5)	5	(5)	5	(5)

2. Damit war erwiesen, daß sich der Intensitätsmesser zur Feststellung der Beziehung: lauter—leiser nach einer Rangordnung verwenden läßt. Sollte er zur *quantitativen* Messung benutzt werden können, so war festzustellen, nach welcher Funktion die Änderungen der Membranamplituden denen der Luftamplituden folgen.

Für diese Eichung wurde folgende Methode benutzt: Gibt man gleichzeitig zwei in der Höhe wenig differierende Töne, so werden

[1]) Es sind die im ganzen am besten passenden Verhältniszahlen gewählt, wobei Stufe 1 (s. Kolumne 5) als 1 angesetzt wurde.

die entstehenden *Schwebungen* an dem regelmäßigen Länger- und Kürzerwerden des Lichtbandes sichtbar. Bei psychotechnisch richtigem Meßverfahren (siehe S. 325) und etwas Übung lassen sich Maximum und Minimum der Schwebungen gut bestimmen (natürlich könnte man hier eine photographische Feststellung anwenden). Mißt man überdies jeden der beiden erzeugenden Töne a und b für sich, so läßt sich aus den gemessenen Größen a, b, (a + b) und (a — b) das Verhältnis des Wachsens der Lichtstreifenlänge und der Luftamplitude bestimmen. Es sei vorweg bemerkt, daß die Lichtstreifenlänge (Membrandurchbiegung) bei den für die angestellten psychologischen Versuche in Betracht kommenden Intensitäten (bis 810 mm Ausschlag) proportional der Luftamplitude zunimmt[1]).

Die Durchführung der Eichung führte zunächst zu paradoxen Ergebnissen, die durch Fräulein Dr. *Eberhardt*, welche in intensivster Mitarbeit an der Durchbildung der Apparatur teilnahm, geklärt wurden: Infolge der sehr geringen Resonanzbreite der Membran ist die Verschiebung der Schwingungszahl der im Maximum und Minimum der Schwebungen resultierenden Gesamtwelle von wesentlichem Einfluß auf die registrierte Intensität (vgl. *Eberhardt*, Über Höhenänderungen bei Schwebungen. In diesem Heft S. 336 ff.).

Dieser Einfluß ließe sich an und für sich durch die Wahl ganz langsamer Schwebungen nahezu aufheben. Bei Differenzen der Primärtöne um weniger als 0,2 Schwingungen ergab jedoch unsere Apparatur (infolge der unvermeidlichen Druckschwankungen des Gebläses, der Veränderungen der Zimmerluft sowie sonstiger Störungen) trotz des Aufstellens der beiden *Edelmann*schen Pfeifen in zwei verschiedenen Zimmern starke Unregelmäßigkeiten der Schwebungen nach Tempo und Größe, welche die Messung unmöglich machten. Wir begnügten uns daher mit einer Differenz der Primärtöne von 0,6 bis 0,2 Schwingungen und glichen außerdem die Intensitäten beider Töne auf folgende Weise möglichst aneinander an: Zunächst wurden die Edelmann-Pfeifen mittels Mikrometerschraube auf die gewünschte minimale Höhendifferenz gebracht und dann die Intensität des einen Tones durch den erwähnten Intensitätsvariator variiert, bis das Schwebungsminimum ungefähr den Ruheausschlag ergab. Danach wurde das Schwebungsmaximum und die Intensität der beiden Primärtöne bestimmt. (Ein zu nahes Herangehen der Schwingungszahl an die Eigenfrequenz der Membran wurde vermieden.)

---

[1]) Auch bei dem *Wien*schen Tonmesser ergab sich die Proportionalität von Bildbreite und Tonamplitude. *Auerbach*, Akustik 1905, S. 236.

Tabelle II.

a) Eigenton der Membran: 4,5 Schwingungen über e^2.

Primärton				Schwebung			
1		2		Maximum		Minimum	
Amplitude[1]) mm	Schwingungszahl	Amplitude mm	Schwingungszahl	gemessen mm	(errechnet) mm	gemessen mm	(errechnet) mm
164	0,4 unter e^2	170	0,2 unter e^2	332	(334)	nahezu 0	(6)
227	1,1 „ „	231	0,8 „ „	461	(458)	„ 0	(4)
385	0,85 über „	389	0,93 über „	770	(774)	„ 0	(4)

b) Eigenton der Membran: 5,6 Schwingungen über e^2.

410	2,3 über e^2	397	2,0 über e^2	810	(807)	nahezu 0	(13)

Eine Reihe, bei der das Minimum zuvor nicht auf Null gebracht wurde, aber immerhin klein war, ergab:

Tabelle III.

Eigenton der Membran: 4,45 Schwingungen über e^2.

Primärton				Schwebung			
1		2		Maximum		Minimum	
Amplitude mm	Schwingungszahl	Amplitude mm	Schwingungszahl	gemessen mm	(errechnet) mm	gemessen mm	(errechnet) mm
25	3,7 über e^2	45	3,9 über e^2	69	(70)	23	(20)
33	5,4 „ e^2	68	5,2 „ e^2	99	(101)	31	(35)
49	3,2 „ e^2	46	3,7 „ e^2	93	(95)	3	(3)
73	6,3 „ e^2	85	5,9 „ e^2	152	(158)	13	(12)
311	0,47 „ e^2	306	0,7 „ e^2	615	(617)	0	(5)

Tabelle IV.

60	136	198	(196)	73	(76)
227	120	350	(347)	105	(107)
230	109	337	(339)	116	(121)
230	127	355	(357)	102	(103)

Es zeigte sich also, daß *die Amplitude der Membran und ebenso die Länge des Lichtstreifens sich innerhalb des untersuchten Intensitätsbereiches proportional der Tonamplitude verändern.*

Dieses Resultat wird durch die Messungen zur Nachprüfung der Helmholtz-Theorie (*Eberhardt*, a. a. O. S. 336 ff.) bestätigt.

III. Die Resonanzbreite.

Abb. 4 gibt über die Resonanzbreite der Membran Aufschluß. Sie zeigt, daß in der Nähe der Eigenfrequenz eine Höhendifferenz von 1 Schwingung pro Sekunde — z. B. 646 Schwingungen statt 647 Schwin-

[1]) Die Lichtbandbreiten in dieser und in den folgenden Tabellen sind durchwegs abzüglich der Ruheausdehnung des Lichtstreifens (= 35 mm) angegeben.

gungen — 75 mm Ausschlagdifferenz (bei einem Gesamtausschlag von 860 mm) nach sich ziehen kann. Die Kurven geben die Wirkung der Höhenverstellung der Edelmann-Pfeife mit einer Mikrometerschraube

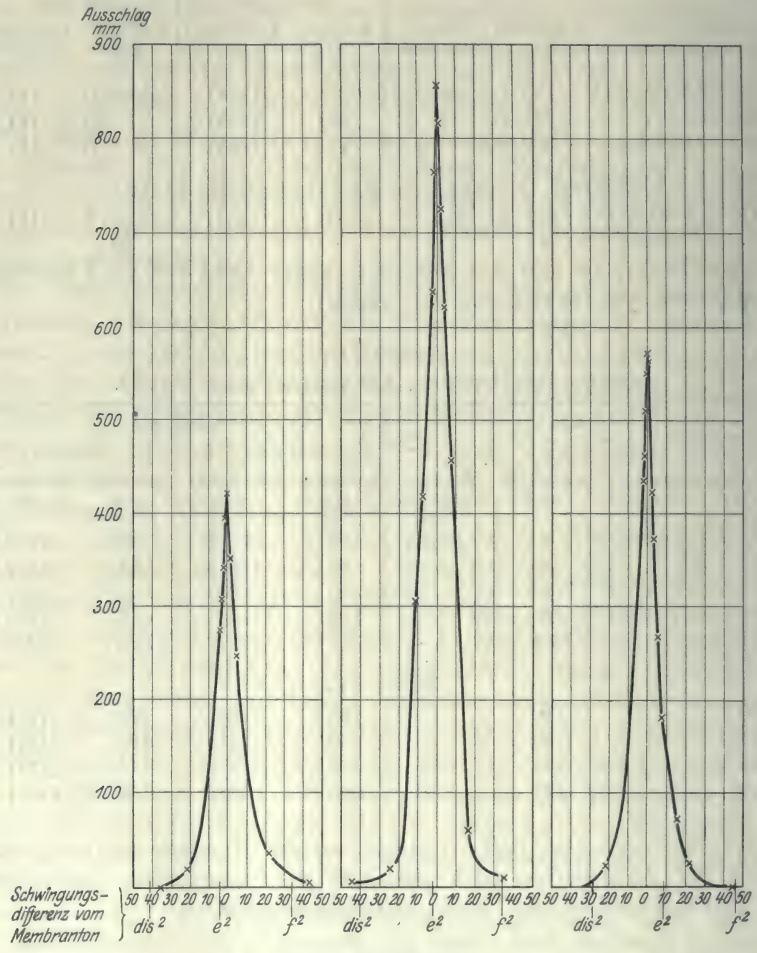


Abb. 4. Resonanzkurve.
e^2 = 645,1 Schwingungen je Sek.

wieder. Eine Verschiebung der Tonhöhe um einen Halbton ergab im allgemeinen Ruhe oder nahezu Ruhe.

Die *Einflußlosigkeit wesentlich höherer oder tieferer Töne* geht aus folgendem hervor: Es wurden zwei Töne zugleich gegeben, und zwar erzeugte Pfeife 1 einen Ton in der Nähe des Eigentons der Membran, während Pfeife 2 verschiedene Töne lieferte (vgl. Abb. 3):

1. *Pfeife 1* ergab in Eigentonhöhe der Membran (= 5,5 Schwingungen über e^2) 1146 mm Ausschlag; bei 1 Schwingung über e^2 598 mm.

2. *Pfeife 2* ergab in Eigentonhöhe der Membran 586 mm Ausschlag. Wurde diese zweite Pfeife auf 1 Schwingung über f^2 gestellt, so ergab sich 8 mm Ausschlag; bei 1 über c^2, 1 über g^2, 1 über a^2, 1 über h^2, 1 über c^3, 1 über d^3, 1 über e^3, 1 über h^3 allemal *Ruhe.*

3. Wurden diese verschiedenen *Töne 2 zu Ton 1* (1 über e^1) *hinzugefügt,* so konnte eine Verstärkung des Ausschlages gegenüber dem Ausschlag bei Ton 1 allein *nicht* festgestellt werden. (Nur bei *sehr* stark erregtem e^3 machte sich eine Veränderung und zwar eine Verminderung des Ausschlages geltend.) Ebensowenig ließ sich bei der Einstellung der Membran auf g^2 ein Einfluß der zusammen hinzugefügten Töne es^2 und e^2 nachweisen.

IV. Zur Psychotechnik der Messung.

Zur Bestimmung der Länge des Lichtstreifens wurde ein an der vorderen Kante abgeschrägtes Lineal von der Mitte des Lichtstreifens her so weit gegen den Außenrand geschoben, bis an der Außenseite des Lineals

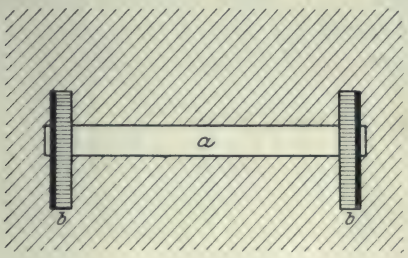


Abb. 5.

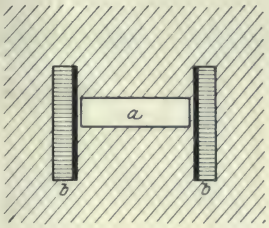


Abb. 6.

eben noch ein schmaler Lichtstreifen sichtbar war (Abb. 5). Diese Stelle wurde auf der Unterlage durch einen Strich über die ganze Höhe des Lichtstreifens markiert. Der Abstand der Mitten der beiden Markierungsstriche ergab die Länge des Ausschlages. Die Markierung wurde für jeden Ausschlag im allgemeinen 3 mal durchgeführt. Für konstante Töne ergaben sich dabei oftmals völlig gleiche Längen, Abweichungen von 1 mm oder höchstens 2 mm waren die Regel.

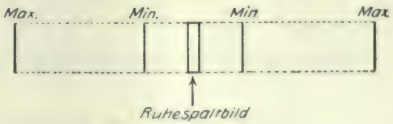


Abb. 7.

Die Messung der *Maxima* der Schwebung erfolgte auf gleiche Weise. Für die *Minima*bestimmungen war es zweckmäßiger, den Strich dort zu ziehen, wo eben ein dunkler Streifen nach der Mitte zu erschien (Abb. 6). Die Minimamessungen sind bisweilen recht schwierig. Sie

lassen sich am besten bei ganz langsamen Schwebungen ausführen oder bei recht schnellen Schwebungen (8 Schwebungen und mehr die Sekunde), weil dann deutlich die hellen Ränder des Minimumausschlages sich in dem scheinbar ruhigen Maximumlichtband abheben.

In allen diesen Fällen waren die Meßergebnisse der Einzelausschläge ebenso konstant wie bei einfachen Tönen.

Vorsichtshalber wurde bei schwierigeren Messungen nach Abschluß der Maximum- und Minimumbestimmung auch die Ruhelage des Spaltbildes bestimmt, so daß ein Nachmessen der Maxima- und Minimaabstände vom Mittelpunkt möglich wurde (Abb. 7).

Zusammenfassung.

Ein empfindlicher Intensitätsmesser für Töne wird beschrieben. Er gestattet, in einfacher Weise das Verhältnis der Amplituden von Tönen gleicher Höhe zu bestimmen und die Stärke eines einzelnen Tones innerhalb eines Klanges festzustellen.

Die Apparatur wurde, außer für die folgenden Versuche über die Wirkung von Interferenzröhren auf die Tonintensität, bereits von anderer Seite bei Versuchen über die Unterschiedsempfindlichkeit für Tonintensitäten und von *M. Eberhardt* bei ihren Untersuchungen über die subjektive Intensität herausgehörter Teiltöne (dieses Heft S. 346 ff.) verwendet.

(*Eingegangen am 24. August 1922.*)

(Aus dem Psychologischen Institut der Universität Berlin.)

Über den Einfluß von Interferenzröhren auf die Intensität obertonfreier Töne.

Von

Kurt Lewin.

Mit 6 Textabbildungen.

1. *Die Wirkung von Interferenzröhren verschiedener Länge auf einen obertonfreien Ton.*

Der von einer Edelmann-Pfeife[1]) gelieferte Ton e^2 wird zunächst durch eine Anzahl von Interferenzröhren (System I und II) in der gebräuchlichen Weise durch Einstellen je zweier Interferenzrohre auf den 1. bis 5. Oberton

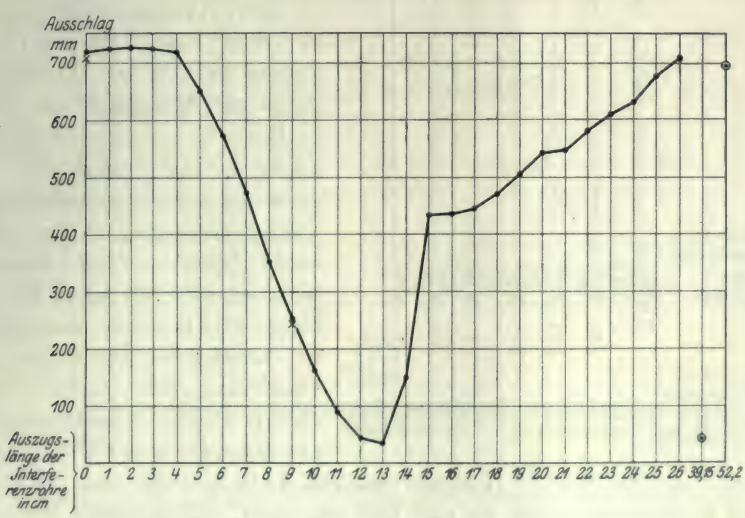


Abb. 1. Wirkung des gleichzeitigen Ausziehens zweier Interferenzrohre auf die Intensität eines obertonfreien e^2 $\left(\frac{\lambda}{4} = 13{,}05 \text{ cm}\right)$

×) Das *Zeichen* × in dieser und den weiteren Abbildungen gibt das Resultat der *Kontrollmessung* für die 1. Einstellung am *Schluß der Versuchsreihe* wieder und veranschaulicht damit zugleich die für die Messungen zu berücksichtigenden *Fehlergrößen*. Diese erweisen sich allemal als relativ klein.

---

[1]) Es handelt sich um die Pfeife 1 der in diesem Heft S. 320 beschriebenen Anordnung.

und je eines Interferenzrohres auf den 6. bis 8. Oberton von Obertönen gereinigt. (Seine tatsächliche Obertonfreiheit wurde dadurch sichergestellt, daß 2 bis 3 weitere Zusatzinterferenzröhren von $^1/_4$ Wellenlänge des Grundtones subjektiv und objektiv vollkommene Ruhe bewirkten.) Das obertonfreie e^2 wurde nun als eigentlicher Ausgangston benutzt und der Wirkung *zweier* weiterer *Interferenzrohre* ausgesetzt, die im Abstand von 60 cm an der Hauptleitung ansetzten. Diese beiden Interferenzrohre wurden gleichzeitig um je 1 cm ansteigend ausgezogen. Die Amplitude der resultierenden Töne wurde mit dem von mir beschriebenen Intensitätsmesser[1]) bestimmt.

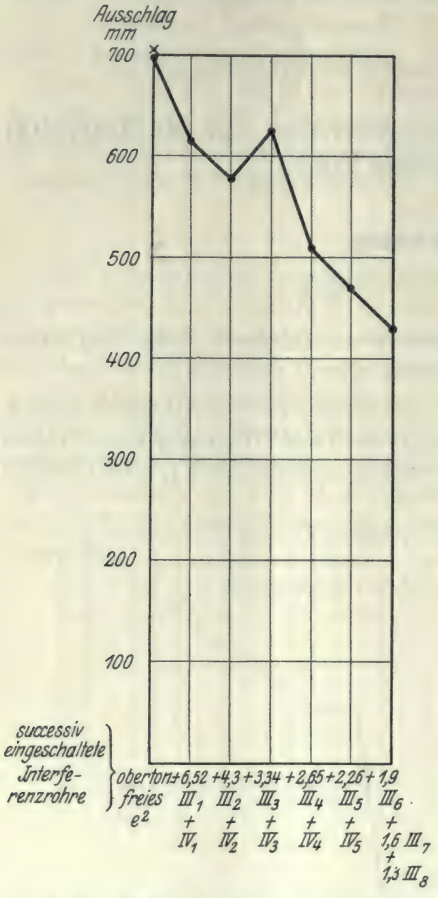


Abb. 2. Der Einfluß einer zweiten Intenferenzeinstellung für Obertonreinigung auf ein obertonfreies e^2.

Abb. 1 veranschaulicht, wie mit dem Ausziehen der Interferenzrohre bis zu $^1/_4$ Wellenlänge die Intensität des obertonfreien Tones ziemlich gleichmäßig geringer wird und bei größeren Interferenzrohrlängen wieder ansteigt. *Die physikalische Interferenzbreite erstreckt sich also über die ganze Wellenlänge.* Wie bekannt, wirkt auch die Einstellung auf die untere Duodezime sehr stark schwächend. Dagegen beeinträchtigt die Einstellung der Interferenzröhren auf die beiden tieferen Oktaven (Abscisse 26 und 52,2 der Abb. 1) den Grundton so gut wie gar nicht; sie verstärkt ihn aber auch nicht, wie es nach einer Annahme *Gartens*[2]) zu erwarten wäre.

---

[1]) Siehe die vorige Abhandlung S. 317.

[2]) Nach *S. Garten* — Beiträge zur Vokallehre, I. Analyse der Vokale mit dem *Quincke*schen Interferenzapparat, 1921, Bd. 38, H. 7, S. 20 der Abhandlungen der mathematisch-physikalischen Klasse der Sächsischen Akademie der Wissenschaften — sollen Interferenzrohre von der Länge $\frac{\lambda}{2}(1+n)$ eine Verstärkung bewirken.

2. Die Wirkung der Reinigung eines Tones von Obertönen auf die Intensität des Grundtones selbst.

Für diese und die folgenden Versuche wurde das obertonfrei präparierte e^2 durch eine Leitung geschickt, an die zwei weitere Systeme

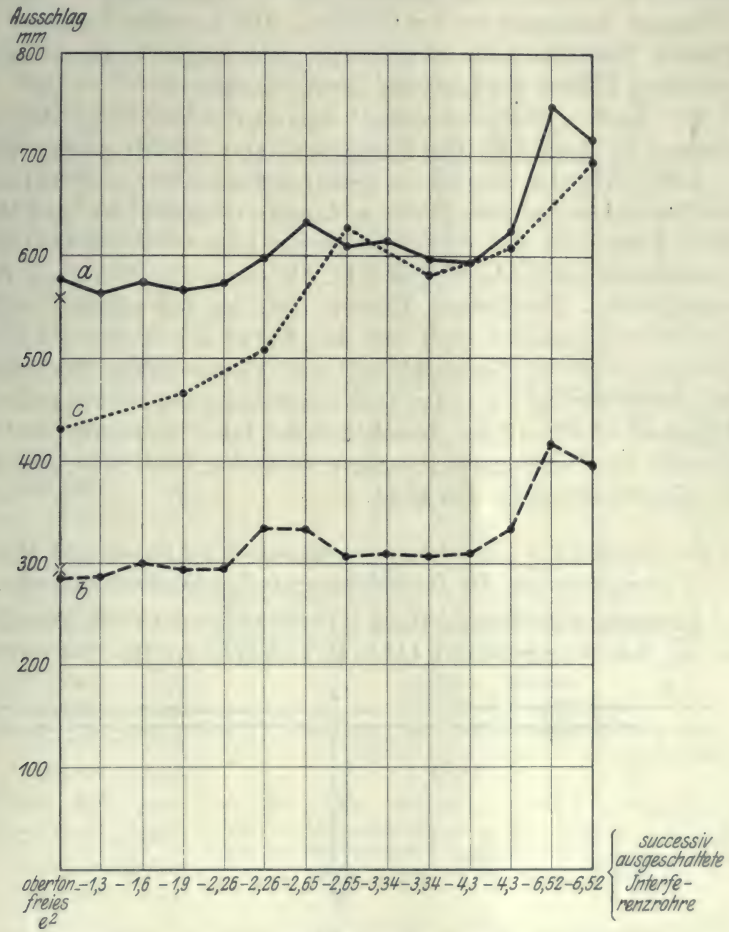


Abb. 3.
Einfluß des Abbauens der Obertonreinigung auf die Amplitude des Grundtones (e^2).
a) bei lautem Ton ——— b) bei leisem Ton — — —
c) Übertragung der Kurve der Abb. 2 .....

von Interferenzröhren: System III mit 8 Röhren und System IV mit 5 Röhren angeschlossen waren. Die Röhren innerhalb eines Systems

Unter gewissen Umständen treten allerdings Verstärkungen auf (vgl. S. 230 und S. 232 ff.); doch lassen sie sich nicht als einfache Wirkungen bestimmter einzelner Rohreinstellungen festlegen (vgl. S. 334 f.).

hatten den Abstand von 7 cm; das erste Rohr von IV (IV_1) hatte vom letzten Rohr von III (III_8) einen Abstand von 11 cm.

Abb. 2 zeigt, wie der Grundton durch das nochmalige allmähliche Einschalten von Interferenzröhren auf die Obertöne beeinflußt wird, wobei von einem schon obertonfreien e^2 ausgehend, die erstmalige Reinigung nochmals wiederholt wird. Die deutschen Ziffern an der Abscisse bezeichnen die eingestellten Rohrlängen in Zentimetern, die römischen Ziffern die Lage des Interferenzrohres.

Die *zweite „Obertonreinigung"* des obertonfreien Grundtones vermindert die Amplitude des Grundtones also um ein gutes *Drittel.*

Abb. 3 zeigt den Einfluß der *ersten Obertonreinigung* auf die Intensität des Grundtones und zwar Kurve a für einen stärkeren, Kurve b für einen schwächeren Ton. Von dem gereinigten e^2 ausgehend, wurden die Interferenzröhren der Systeme I und II, die zur ersten Reinigung dienten, ausgeschaltet. Die beiden Kurven sind bis ins einzelne auffallend parallel und stimmen auch mit der Kurve der Abb. 2 (= Kurve c) recht gut überein. Es ergibt sich eine Verminderung der Amplitude des Grundtones bei der ersten Obertonreinigung um ein knappes Viertel. Auffallend ist es, daß das Ausschalten der Interferenzrohre nicht durchgehends eine Verstärkung, sondern bisweilen auch eine Schwächung des Grundtones nach sich zieht.

3. Der Einfluß der Lage des Interferenzrohres zu Bauch und Knoten im Hauptrohr auf die Intensitätsverminderung des Grundtones.

An einem in der Hauptleitung (*h*) verschiebbaren Verbindungsrohr (*v*) ist ein Interferenzrohr (*i*) (Abb. 4) angebracht. Das Interferenzrohr

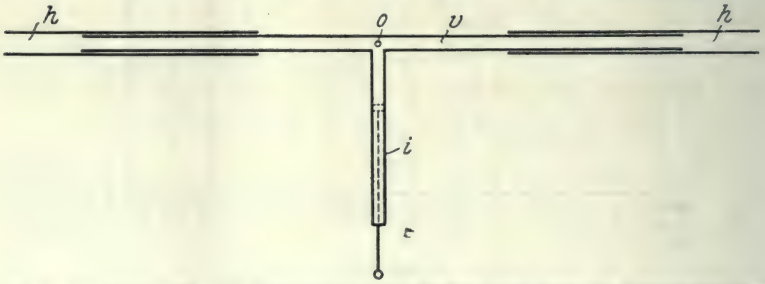


Abb. 4. Anordnung für die Untersuchung des Einflusses der Lage des Intenferenzrohres zu Bauch und Knoten im Hauptrohr.

h Hauptleitung, *v* Verbindungsrohr (verschiebbar), *i* Intenferenzrohr
o Öffnung für das Abhörröhrchen.

ist dauernd auf 13,05 cm (= $^1/_4$ Wellenlänge) eingestellt. Durch Verschieben des die Interferenzröhre tragenden Verbindungsrohres um je 4 cm wird der Einfluß der Lage des Interferenzrohres zu Knoten und Bauch im Hauptrohr über eine Länge von 60 cm festgestellt. [Um

zur Bestimmung der Lage von Knoten und Bauch im Hauptrohr nicht auf das Messen der Gesamtentfernung bis zum Anfang oder Ende der Hauptleitung angewiesen zu sein, brachte ich eine kleine Öffnung (*o*) (3 mm) an der Ansatzstelle des Interferenzrohres im Verbindungsrohre an. Diese Öffnung ermöglichte ein Abhören des Tones vermittels eines dünnen Schlauches; sie war während der Messung durch einen Stöpsel verschlossen, der innen mit der Rohrebene abschnitt.]

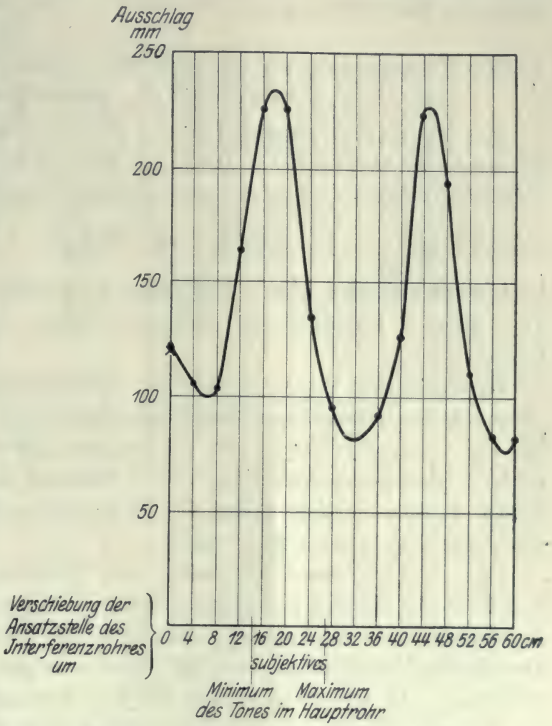


Abb. 5. Einfluß der Lage des Interferenzrohres zu Bauch und Knoten im Hauptrohr auf die Intensität des resultierenden Grundtones.

Das Interferenzrohr ist konstant auf $e^3\left(\frac{\lambda}{4} = 18{,}05\text{ cm}\right)$ eingestellt. Das subjektive Maximum und Minimum im Hauptrohr wurde bei ausgeschaltetem Interferenzrohr bestimmt. Der Ausschlag in diesem Falle betrug 1016 mm.

Abb. 5 zeigt, daß das Maximum und Minimum der Beeinträchtigung des Grundtones durch eine auf den Grundton eingestellte Interferenzröhre den gleichen Abstand zeigen wie Knoten und Bauch [= $^1/_4$ Wellenlänge[1])]. (Der Umstand, daß das zweite Intensitätsmaximum des Tones hinter dem ersten zurückbleibt, hängt vielleicht mit einer Beeinträchtigung der Hauptleitung durch die Verschiebung der Verbindungsröhre zusammen, könnte aber auch als Abhängigkeit des Einflusses des Interferenzrohres von seiner Lage innerhalb der ganzen Leitung gedeutet werden.)

Wurde nach Ausschalten des Interferenzrohres (Einschieben des Kolbens) die leiseste und die lauteste Stelle in der Hauptleitung mittels des Abhörröhrchens festgestellt, so ergab sich zwar wiederum $^1/_4$ Wellenlänge Abstand zwischen beiden Punkten, *diese Punkte waren jedoch*

[1]) Ob bei Einstellung des Interferenzrohres auf einen *Oberton* eine gleichartige Kurve resultiert, erscheint zweifelhaft.

gegen die Stellen des Maximums und Minimums der Interferenzwirkung beträchtlich verschoben (siehe Abb. 5). Möglicherweise ist die Lage von Knoten und Bauch im Hauptrohr durch das Einschieben des Kolbens im Interferenzrohr verschoben worden. Dieses Ergebnis bedarf jedoch noch der Nachprüfung.

4. Die Wirkung mehrerer auf denselben Oberton eingestellter Interferenzrohre auf die Intensität des obertonfreien Grundtones.

Das obertonfrei präparierte e^2 wird durch die weiteren Interferenzrohrsysteme III und IV (siehe S. 330) geleitet. Die verschiedenen Interferenzröhren werden nacheinander einzeln zusätzlich eingeschaltet, und zwar alle auf den *1. Oberton* $\left(\frac{\lambda}{4} = 6{,}52\text{ cm}\right)$. Es wird mit III_1 beginnend zunächst jede dritte Röhre eingeschaltet (III_1, III_4, III_7, IV_1, IV_3), danach überdies die übriggebliebenen zwischenliegenden Interferenzröhren.

Es ergab sich Kurve a (Abb. 6): Zunächst *sinkt* die Amplitude des obertonfreien Grundtones durch das Einstellen auf den ersten Oberton bis auf weniger als 20% der Ausgangsamplitude. *Das Einstellen noch weiterer Interferenzröhren auf den 1. Oberton läßt den Grundton jedoch wieder anwachsen, derart, daß bei 13 Interferenzrohren der Grundton fast seine alte Intensität erlangt hat*[1]).

Das entsprechende Einstellen der Interferenzröhren lediglich auf den *2. oder 3. Oberton* (4,3 cm und 3,34 cm; Kurve b und c) zeigt ebenfalls keineswegs eine regelmäßige Abnahme der Intensität des Grundtones. Der Einfluß bleibt recht *beträchtlich*, ist aber ganz unregelmäßig in seiner Richtung. Ja, die Einstellung der Interferenzrohre auf den *4. Oberton* (= 2,65 cm; Kurve d) bringt zunächst eine dauernde *Steigerung* des obertonfreien Grundtones mit sich.

Die Deutung dieser auffallenden Erscheinungen ist wohl in der Richtung zu suchen, daß die einzelnen Interferenzrohre mit der Gesamtleitung ein hochgradig *gekoppeltes System* darstellen, bei dem die Wirkung der einzelnen Interferenzrohre sich nicht einfach für sich betrachten und addieren läßt, sondern wo durch Verschiebung an einem Interferenzrohr die stehenden Wellen im Gesamtsystem verändert werden.

Um die Wirkung der *einzelnen* verschieden gelegenen Interferenzrohre bei Einstellung auf den ersten Oberton zu bestimmen, wurde

[1]) Man darf sich durch das Aussehen der Linie *a* (dasselbe gilt von *b*, *c* und *d*) nicht verleiten lassen, sie einfach als Funktion der Zahl der ausgezogenen Rohre aufzufassen (entsprechend etwa der Kurve in Abb. 1, wo wirklich die Ausschläge eine stetige Funktion der Rohrlänge sind). Eine Veränderung in der willkürlichen Reihenfolge der Rohre würde wahrscheinlich ein ganz anderes Bild geben.

die Intensität des Grundtones bei Einstellung immer nur *einer* Interferenzröhre gemessen. Es ergaben sich die in Tab. I angeführten Größen.

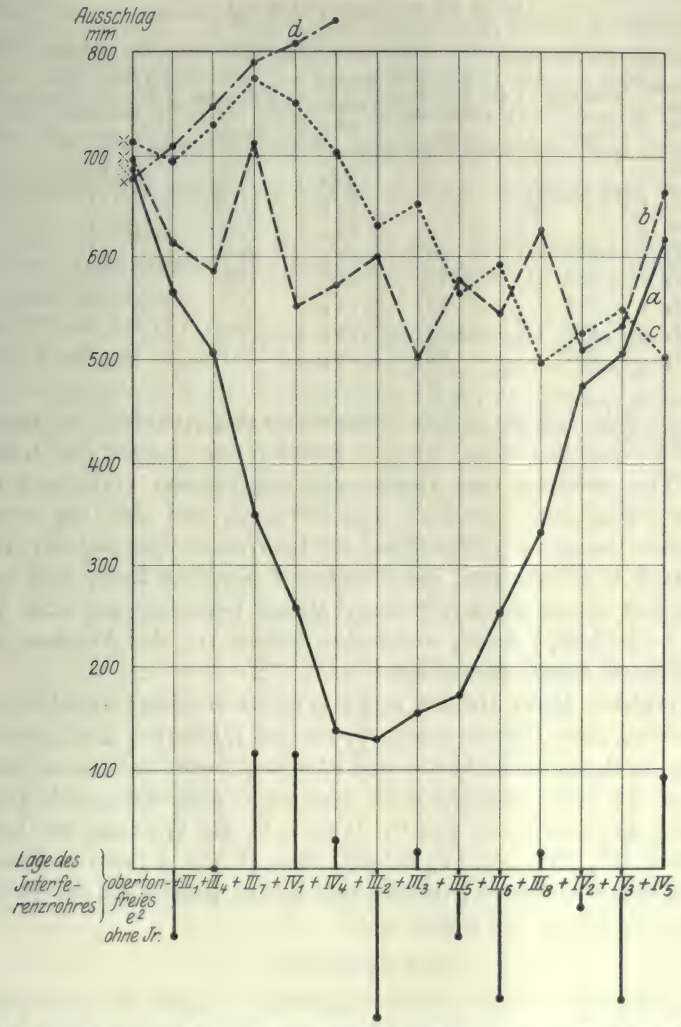


Abb. 6. Wirkung mehrerer auf denselben Oberton eingestellter Interferenzrohre auf die Intensität eines obertonfreien Tones (e^2).

Sukzessiv zusätzliches Einstellen der einzelnen Interferenzrohre auf den

a) 1. Oberton $\left(\frac{\lambda}{4} = 6{,}52 \text{ cm}\right)$ ———

b) 2. „ $\left(\frac{\lambda}{4} = 4{,}8 \text{ „}\right)$ — — —

c) 3. „ $\left(\frac{\lambda}{4} = 3{,}84 \text{ „}\right)$ . . . . . .

d) 4. „ $\left(\frac{\lambda}{4} = 2{,}65 \text{ „}\right)$ — . — .

a') Wirkung der einzelnen Interferenzrohre für sich bei Einstellung auf den 1. Oberton:

Größe der Verstärkung / Verminderung der Amplitude des Grundtones (vgl. Tab. I).

Tabelle I.

Einfluß *einer* Interferenzröhre, die an verschiedenen Stellen der Leitung auf den 1. Oberton eingestellt wird, auf die Intensität des obertonfreien Grundtons ($0{,}79$ Schwingungen über e_2) (vgl. Abb. 6, Größen a′).

Interferenzrohr	Ausschlag mm	Veränderung der Grundtonamplitude mm	Interferenzrohr	Ausschlag mm	Veränderung der Grundtonamplitude mm
Ohne Interferenzrohr	701 [699[1]]		III_6	578	−123
			III_7	813	+112
			III_8	718	+ 17
III_1	633	− 68	IV_1	812	+111
III_2	554	−147	IV_2	664	− 37
III_3	719	+ 18	IV_3	575	−126
III_4	701	± 0	IV_4	731	+ 30
III_5	637	− 64	IV_5	797	+ 96

Es zeigt sich, daß als größte *Schwächung* des obertonfreien Grundtones durch Einstellen eines einzelnen Interferenzrohres auf den *1. Oberton* eine Verminderung des Ausschlages um 120 mm vorkommt (bei einem ursprünglichen Ausschlag von 700 mm), daß aber *bei anderer Lage im Gesamtsystem die Einstellung des Interferenzrohres auf den ersten Oberton auch eine Steigerung des Grundtones bewirken kann*, und zwar um einen fast ebenso großen Betrag. (Diese Verminderung oder Verstärkung ist in Abb. 6 durch senkrechte Striche von der Abscisse nach oben oder nach unten dargestellt.)

Ein Vergleich dieser Größen mit Kurve 6a bestätigt überdies, daß die Einstellung eines Interferenzrohres auf den 1. Oberton den Grundton keineswegs in der gleichen Größe und Richtung beeinflußt, wenn dieses Interferenzrohr *allein* benutzt wird oder wenn außerdem noch *andere* Interferenzrohre eingestellt sind[2]). (Vgl. z. B. die Wirkung der Interferenzröhren III_7, III_2 und IV_3 für sich allein [Größe a′] und in Kombination mit anderen Röhren [Ausschlagsänderung gegenüber der vorhergehenden Einstellung bei Kurve a]).

Zusammenfassung.

Bei der Benutzung von Interferenzröhren ist, zumal wo Intensitäten eine Rolle spielen, nicht außer acht zu lassen, daß die einzelnen Interferenzrohre mit der Hauptleitung zusammen ein *eng gekoppeltes System*

[1]) Kontrollmessung am Schlusse der Reihe.

[2]) Nicht berücksichtigt in diesen Kurven und Tabellen sind die beim Einstellen der verschiedenen Interferenzrohre etwa eingetretenen Verschiebungen in der Frequenz des Grundtones. Ihr Einfluß auf die Intensitätsmessung ist jedoch als gering zu veranschlagen, zumal der gemessene Ton dem Membraneigenton nicht zu nahe kam.

bilden, bei dem die Wirkungen der einzelnen Interferenzrohre nicht für sich allein betrachtet werden dürfen.

Im einzelnen ergab sich für e^2:

Die Interferenzrohre zeigen nicht nur bei gewissen ausgezeichneten Längen (resp. Längenbereichen), sondern bei *jeder* Einstellung einen Einfluß auf die physikalische Intensität eines reinen Tones. Größe und Richtung dieses Einflusses bei gegebener Rohrlänge ist stark abhängig von der *Lage* des Rohres im Gesamtsystem.

Die Größe des Einflusses für Einstellung auf $\frac{\lambda}{4}$ ist eine Funktion der Lage von Bauch und Knoten in der Hauptleitung (umgekehrt wird deren Lage wahrscheinlich durch Ausziehen eines Interferenzrohres bisweilen verschoben).

Der Einfluß eines einzelnen Interferenzrohres ist abhängig von der Anzahl, Lage und Länge der bereits wirksamen Interferenzrohre.

Die angegebenen Werte (einschließlich Kurve 1) können daher nicht als allgemeingültig, sondern nur als herausgegriffene Fälle angesehen werden.

(*Eingegangen am 24. August 1922.*)

(Aus dem Psychologischen Institut der Universität Berlin.)

Über Höhenänderungen bei Schwebungen.

Von

Margarete Eberhardt.

Mit 2 Textabbildungen.

Inhalt.

a) Nachprüfung der *Helmholtz*schen Theorie am Tonstärkemesser von *Lewin* (S. 336).
b) Über Höhenänderungen bei subjektiven Schwebungsbeobachtungen (S. 342).
1. Bisherige Beobachtungen (S. 342).
2. Neue Untersuchungen (S. 342).

a) Nachprüfung der Helmholtzschen Theorie am Tonstärkemesser von Lewin.

Die Superposition von zwei Sinuswellen sehr wenig verschiedener Frequenz ergibt eine Schwebungskurve, in der die Amplitude sich nur langsam ändert und größere Strecken des Verlaufes von der Sinusform sehr wenig abweichen. Die verschiedenen Strecken dieser resultierenden Welle haben jedoch verschiedene Schwingungszahl. Bei *Helmholtz*[1]) findet sich zuerst eine Berechnung dieser Zahl für zwei ausgezeichnete Stellen des Verlaufs, nämlich das Maximum und das Minimum der Resultierenden. Soweit handelt es sich um eine rein mathematische Angelegenheit[2]). Daß irgendein physischer Gegenstand genau auf die Schwebungswelle als eine einzige und gemäß ihren Eigenschaften reagiert, ist bisher — wie es scheint — experimentell nicht nachgewiesen worden[3]).

Die Nachprüfung des *Lewin*schen Apparates zur Messung von Tonintensitäten bot mir den Anlaß zu einer solchen Untersuchung[4]). Ob

[1]) Lehre von den Tonempfindungen[4], S. 654f.

[2]) Die von *Helmholtz* gegebene mathematische Ableitung wird in neuerer Zeit vielfach abgelehnt; vgl. *Waetzmann* in Zeitschr. f. Physik 1911 oder Physikal. Zeitschr. **18**, 560f. 1917; ferner *Busse* in Abderhaldens Handbuch d. biolog. Arbeitsmethoden Abt. V, Teil 7, H. 1, S. 183. 1920.

[3]) *S. Taylor*, Phil. Mag. (4), 44 (1872) weist darauf hin, daß die mit dem Phonoautographen von *König* aufgenommenen Schwebungskurven (vgl. *König*, Quelques expériences d'acoustique 1882) der *Helmholtz*schen Rechnung entsprechen.

[4]) Siehe *Lewin*, Über einen Apparat zur Messung von Tonintensitäten, in diesem Band S. 317ff.

die Membran dieses Apparates die Amplituden verschieden starker Schallwellen proportional wiedergibt, sollte dadurch festgestellt werden, daß bei Erregung durch zwei Sinuswellen von eng benachbarter Schwingungszahl die Amplitude im Schwebungsmaximum und im Minimum, außerdem die Amplitude jeder der beiden Sinuswellen für sich gemessen wurde. Wir erwarteten (unter Voraussetzung proportionalen Reagierens der Membran) die Minimumamplitude gleich der Differenz der beiden Einzelamplituden und den Maximumausschlag ihrer Summe gleich zu finden. *Lewin*[1]) hat berichtet, wie sich diese Erwartung bei geeignetem Verfahren bestätigte. Aber, solange die Schwebungsmessungen ohne besondere Vorsichtsmaßregeln angestellt wurden, wichen ihre Ergebnisse beträchtlich von dem Erwarteten ab. Diese Abweichungen wurden aufgeklärt durch die Annahme, daß die Membran bei langsamen Schwebungen auf die annähernd sinusförmige Resultierende der beiden Sinuswellen und nicht auf eine jede von ihnen für sich, daher auch beim Maximum und beim Minimum (also verschiedenen Schwingungszahlen der Resultierenden) verschieden empfindlich reagiere.

Helmholtz berechnet speziell den Fall, wo die schwebenden Töne von ungleicher Amplitude A und B und wenig verschiedener Frequenz m und n sind, und wo überdies $m - n$ eine im Vergleich zu m und n kleine Größe ist. Er erhält als Schwingungszahl des resultierenden schwebenden Tones im Maximum:

$$\frac{mA + nB}{A + B} = n + \frac{(m - n)A}{A + B},$$

im Minimum:

$$\frac{mA - nB}{A - B} = n + \frac{(m - n)A}{A - B}$$ [2])

und folgert daraus:

„Im Maximum liegt die Tonhöhe des veränderlichen Tones zwischen denen der beiden einzelnen Töne. Während des Minimums der Tonstärke dagegen ist sie höher als beide Einzeltöne, wenn der stärkere Ton gleichzeitig der höhere ist, dagegen tiefer als beide, wenn der stärkere Ton der tiefere ist."

---

[1]) Siehe *Lewin* a. a. O. S. 323.

[2]) In bezug auf die Lage des Maximum- und Minimumtones (diese Bezeichnung möge für den schwebenden Ton im Stadium seiner größten und geringsten Intensität gestattet sein) sind auch andere Forscher zu den gleichen Ergebnissen wie *Helmholtz* gekommen; vgl. *S. Taylor*, Phil. Mag. (4), 44 (1872) und *Terquem* et *Boussinesq*, Journ. de Phys. **4** (1875); hingewiesen sei auf die Tabelle der Maximum- und Minimumtöne bei *Auerbach*, Akustik, S. 613 und besonders auf die graphische Darstellung ebendort S. 614, welche die Lage der Maximum- und Minimumtöne zueinander bei verschiedenem Intervall und Amplitude der Primärtöne veranschaulicht.

Aus den *Helmholtz*schen Formeln lassen sich somit die folgenden Sätze ableiten:

1. Die Minimumfrequenz der Resultierenden liegt nie zwischen den beiden Primärtönen, sondern stets außerhalb derselben auf der Seite des lauteren Tones.

2. Die Maximumfrequenz liegt stets zwischen beiden Primärtönen und ebenfalls dem lauteren Primärtone näher.

Ich zeige zunächst an einem Beispiel, wie die Resonanz der Membran auf die Schwebungsresultierende die Ergebnisse der Amplitudenmessung im Minimum beeinflussen muß:

Liegen die beiden Primärtöne auf derselben Seite des Membraneigentones und der stärkere weiter von dem Eigenton entfernt, so liegt der „Minimumton" außerhalb der Primärtöne auf der Seite des stärkeren und deshalb weiter vom Eigenton entfernt als beide (vgl. die folgende Abb.).

Wenn nun die Membran nicht auf die beiden Einzeltöne, sondern auf die Resultierende als einheitliche Welle reagiert, so muß es sich im Ergebnis der Amplitudenmessung geltend machen, daß die Schwingungszahl dieser Resultierenden — im eben besprochenen Fall der Minimumton — weiter als die beiden Primärschwingungen von der Eigenfrequenz der Membran entfernt liegt: Die Amplitude muß zu klein ausfallen. Wird das Intensitätsverhältnis der Primärtöne vertauscht, so daß der dem Membraneigenton näher liegende der stärkere wird, so muß der Minimumton nach *dieser* Außenseite „hinüberspringen" und dann dem Eigenton der Membran näher liegen als die beiden Primärtöne: Die Messung der Minimumamplitude muß zu große Werte ergeben. Liegen die beiden Primärtöne auf verschiedenen Seiten des Membraneigentones, so ergeben sich je nach dem Intensitätsverhältnis der beiden Primärtöne Verhältnisse, die man nach dem Gesagten ohne weiteres ableiten kann.

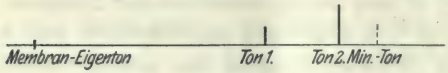


Abb. 1.

Aus Kurven, wie sie in der Schrift von *Lewin* abgebildet sind, geht hervor, in welch hohem Grade die Ausschläge der Membran in der Nähe ihres Eigentones von selbst kleinen Frequenzunterschieden einwirkender Wellen (und also auch von der verschiedenen Lage des Minimumtones) abhängig sind. Die Resonanz ist außerordentlich scharf[1]), wie das starke Abfallen der Resonanzkurven zu beiden Seiten des Resonanzmaximums zeigt.

Die folgenden Messungen, bei denen die Intensität[2]) des zuerst sehr viel stärkeren Tones 2 allmählich herabgesetzt wurde, lassen deutlich

---

[1]) Die auf S. 341 mitzuteilenden Ergebnisse sind bei einer Resonanzschärfe der Membran gewonnen, bei der auf 1 Schwingung Abstand vom Eigenton der Ausschlag von 484 mm um 80 mm zurückging.

[2]) Strenggenommen bezieht sich die *Helmholtz*sche Formel auf die Amplituden der erregenden Wellen, nicht auf die der reagierenden Membran. Da nun die beiden Primärtöne ein wenig verschieden zu der Eigenfrequenz der Membran liegen, so gibt das Verhältnis der Membranamplituden (welche in der folgenden Tabelle stehen) nicht genau das Verhältnis der einwirkenden Amplituden wieder. Da

die wechselnde Außenlage des Minimumtones dadurch erkennen, daß die gemessenen Minima, welche anfangs hinter den errechneten zurückstehen (negative Differenzwerte), sofort zu hohe Beträge zeigen (positive Differenz gegenüber den errechneten Beträgen), sobald (im 3. Versuch) der anfangs stärkere Ton 2 der leisere wird.

Ton 1	Ton 2	Minimum: gemessen	Minimum: errechnet	Differenz
mm	mm	mm	mm	mm
136	329	147	193	— 46
101	195	71	94	— 23
94	62	40	32	+ 8
97	36	64	61	+ 3
101	20	84	81	+ 3

Die Zahlen geben bei diesen wie bei allen weiteren Meßergebnissen den Ausschlag nach Abzug der Spaltbildbreite an; sie sind das Mittel aus drei Messungen. Bei den obigen Messungen betrug die mittlere Variation (m. V.) weniger als 1%. Die Schwebungsfrequenz war 0,3 bis 0,6 pro Sekunde[1]).

Die obigen und die nächstfolgenden Messungen wurden gemacht, ehe das Erklärungsprinzip — Resonanz der Membran auf die Resultierende — gefunden war, und daher unterblieb leider die genaue Bestimmung des Membraneigentones und der Primärfrequenzen; deren Wert für die Deutung der Meßergebnisse erkannte ich erst später. Der Verlauf der Meßreihen ist jedoch so streng gesetzmäßig, daß man umgekehrt aus ihnen alles Notwendige über jene Daten entnehmen kann.

Ton 1	Ton 2	Maximum: gemessen	Maximum: errechnet	Differenz	Minimum: gemessen	Minimum: errechnet	Differenz
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
387	29	404	416	— 12	385	358	+ 27
386	37	399	423	— 24	383	349	+ 34
387	47	397	434	— 37	378	340	+ 38
384	52	399	436	— 37	372	332	+ 40
389	71	406	460	— 54	370	318	+ 52
366	87	387	453	— 66	349	279	+ 70
371	103	397	474	— 77	346	268	+ 78
369	113	403	482	— 79	347	256	+ 91
372	127	404	499	— 95	342	245	+ 97
372	128	402	500	— 98	344	244	+ 100

(m. V. weniger als 1%; Schwebungsfrequenz 0,3 bis 0,6 pro Sekunde.)

Da die Minimumausschläge stets zu große Beträge ergeben und Ton 1 durchweg stärker ist als Ton 2, so muß Ton 1 dem Membraneigenton näher liegen als

es aber in den folgenden Überlegungen nur auf recht grobe Amplitudenverhältnisse ankommt, so dürfte einem „stärker" oder „schwächer" der Membranamplituden in jedem Falle das gleiche Verhältnis für die Erregeramplituden entsprochen haben.

[1]) Vgl. *Lewin* a. a. O. S. 320f. über Leitungsanordnung, Psychotechnik des Messens usw.

Ton 2, und der Minimumton näher als beide Primärtöne, zwischen Ton 1 und dem Membraneigenton (vgl. die Abb. 2).

Dann ergibt sich aus der *Helmholtz*schen Formel, daß bei Annäherung der Intensität von Ton 2 an die von Ton 1 der Minimumton sich allmählich von 1 fortbewegen und noch mehr an den Membraneigenton annähern, daß also der jeweils gemessene Minimumausschlag den errechneten Betrag in immer höherem Maße übertreffen muß. Die Tabelle zeigt dies deutlich in dem gesetzmäßigen Ansteigen der positiven Differenzen für die Minimumausschläge[1]).

Aus derselben relativen Lage der Primärtöne zum Eigenton ergibt sich auch das Verhalten der Maximumamplituden. Der Maximumton muß zwischen Ton 1 und 2, näher an Ton 1 liegen. Da der Maximumton dem Eigenton ferner liegt als der sehr starke Primärton 1, so wird die Resonanz der Membran zu klein ausfallen. In der Tat sind in der Tabelle die Maximumdifferenzen stets negativ. Wird der Ton 2 allmählich verstärkt, so verschiebt sich der Maximumton nach Ton 2 hin, d. h. von Ton 1 und damit auch vom Eigenton weiter fort. Die Maximumamplituden müssen nach und nach in immer höherem Grade zu klein ausfallen; auch dies wird durch die Messungen bestätigt.

Bei den folgenden Meßreihen blieb die Intensität der Primärtöne angenähert konstant, während ihre Schwingungszahl um kleine Beträge geändert wurde[2]). Da der Eigenton der Membran genau festgestellt war — er lag 2,5 Schwingungen unter g^2 — und auch die Frequenzen der Primärtöne genau bekannt sind, so kann man sich (wie ich wohl nicht näher auszuführen brauche) leicht klarmachen, daß die Ergebnisse der Minimummessungen mit dem Erklärungsprinzip übereinstimmen. Auch das Verhalten der Maximumdifferenzen ist in den Hauptzügen der Theorie gemäß, wenn man nur berücksichtigt, daß Ton 1 sehr viel lauter ist als Ton 2 und bei reiner Superposition deshalb die resultierende Amplitude zum größeren Teil bestimmt.

Abb. 2.

Ton 1	Ton 2	Maximum	Diff.	Minimum	Diff.
mm	mm	mm	mm	mm	mm
372 (1,0 Schw. unter g^2)	148 (2,1 über g^2)	439 (520)	— 81	322 (224)	+ 98
322 (3,9 Schw. unter g^2)	129 (5,0 unter g^2)	364 (451)	— 87	249 (193)	+ 56
297 (4,3 Schw. unter g^2)	91 (7,0 unter g^2)	341 (388)	— 47	242 (206)	+ 36
214 (6,6 Schw. unter g^2)	117 (6,0 über g^2)	352 (331)	+ 21	80 (97)	— 17
174 (8,0 Schw. unter g^2)	157 (2,0 über g^2)	372 (331)	+ 41	11 (17)	— 6
148 (mehr als 10 Schw. unter g^2)	148 (2,1 über g^2)	336 (296)	+ 40	0 (0)	0

(m. V. etwa 2%; Membraneigentonhöhe 2,5 Schw. unter g^2.)

[1]) Wäre Ton 2 noch weiter verstärkt worden, so hätte der Minimumton schließlich den Membraneigenton überschreiten und jenseits von ihm fortrücken, die positiven Differenzen hätten allmählich wieder kleiner und schließlich sogar negativ werden müssen.

[2]) Die Amplitudenangaben in dieser Tabelle dürfen also nicht mißverstanden werden; der Wechsel dieser Werte rührt daher, daß die Primärtöne bei konstant gehaltener Intensität ihre Lage zum Membraneigenton änderten.

Auch die nächste Tabelle gibt Messungen wieder, während welcher die Intensitäten der Primärtöne angenähert konstant blieben, die Frequenz von Ton 1 dagegen durch kleine Verstellungen der betreffenden Pfeife (*Edelmann*) variiert wurde und die Schwingungszahl von Ton 2 sich kaum verschob[1]). Beim Durchdenken der Einzelergebnisse und ihrem Vergleich untereinander ergibt sich auch hier eine befriedigende Übereinstimmung mit dem Erklärungsprinzip (besonders in der ersten Hälfte der Maximumergebnisse — abrupter Vorzeichenwechsel der Maximumdifferenz im 4. Versuch, wo der erste Primärton die Eigenfrequenz der Membran erreicht — und im Wechsel der Vorzeichen bei den Minimumdifferenzen).

Ton 1	Ton 2	Maximum	Diff.	Minimum	Diff.
mm	mm	mm	mm	mm	mm
172 (ca. 9 Schw. unter g^2)	115 (ca. 0,1 Schw. unter g^2)	330 (287)	+ 43	41 (57)	— 16
307 (7,0 Schw. unter g^2)	121 (ca. 0,1 Schw. unter g^2)	503 (428)	+ 75	97 (186)	— 89
344 (6,4 Schw. unter g^2)	124 (ca. 0,1 Schw. unter g^2)	557 (468)	+ 89	140 (220)	— 80
512 (3,5 Schw. unter g^2)	109 (ca. 0,1 Schw. über g^2)	547 (621)	— 74	312 (403)	— 91
367 (2,2 Schw. unter g^2)	132 (ca. 0,2 Schw. unter g^2)	464 (499)	— 35	310 (235)	+ 75
362 (1,9 Schw. unter g^2)	136 (ca. 0,2 Schw. unter g^2)	434 (498)	— 64	315 (226)	+ 89
331 (1,3 Schw. unter g^2)	144 (ca. 0,22 Schw. unter g^2)	419 (475)	— 56	262 (187)	+ 75
197 (ca. $^1/_4$ Ton über g^2)	144 (ca. 0,22 Schw. unter g^2)	341 (341)	0	19 (53)	— 34

(m. V. weniger als 1%; Membraneigentonhöhe ca. 3,5 Schwingungen unter g^2.)

Die mitgeteilten Ergebnisse bestätigten sich, als durch den weiteren Ausbau des *Lewin*schen Tonstärkemessers eine zweite Apparateichung nötig wurde. Von einer Wiedergabe dieser Messungen sehe ich ab; sie stimmen völlig mit den bisherigen überein. Trotz veränderter Belastung der Membran (und damit gleichfalls geänderter Resonanzbreite) folgte ihre Reaktion auf Schwebungen in der Nähe des Eigentones dem *Helmholtz*schen Prinzip, freilich bei der nunmehr *sehr* geringen Resonanzbreite[2]) nur solange, als die beiden Primärtöne weniger als einen Vierteltonschritt von dem Membraneigenton entfernt lagen.

Ich betone zum Schluß, daß durch die vorstehenden Messungen der Beweis für die objektive Wirksamkeit der von *Helmholtz* errechneten resultierenden Frequenzen nur für den Fall erbracht worden ist, auf den auch *Helmholtz* seine Rechnung einschränkte, daß nämlich die Schwebungszahl $m - n$ klein gegenüber m und n ist[3]).

---

[1]) Siehe Anm. 2, S. 340.

[2]) Resonanzbreite von reichlich einer großen Sekunde Umfang bei mittelstarken Tönen gegenüber einem Umfang von fast einer Quarte beim ersten Modell des Tonstärkemessers.

[3]) Auch *Waetzmann* (siehe Zeitschr. f. Physik 1911, S. 236) weist darauf hin, daß die *Helmholtz*schen Berechnungen in diesem Falle dem entsprechen, was „aus der Form der Resultierenden über die Größe der Tonhöhenschwankungen bei Schwebungen zu ersehen sei", lehnt sie aber im übrigen als „rohe Annäherungen" ab.

b) Über Höhenänderungen bei subjektiven Schwebungsbeobachtungen.

1. Bisherige Beobachtungen.

Helmholtz selbst fügte der zunächst rein mathematischen Bestimmung der Frequenzänderungen bei Schwebungen die Bemerkung hinzu, daß man bei Verwendung gedackter Pfeifen diese Unterschiede der Tonhöhe gut höre, ebenso bei Benutzung von Stimmgabeln, wenn man abwechselnd die höhere oder tiefere der Resonanzröhre näher bringe und dadurch verstärke[1]).

S. Taylor[2]) hat die Höhenänderung bei tiefen Orgeltönen ebenfalls wahrgenommen. — *Stumpf*[3]) hingegen hört bei geringer Schwebungsfrequenz nur *einen* der Höhe nach konstanten Ton und diesen schwebend. Er schreibt neuerdings[4]) über diesen Ton: „Von welcher Theorie man auch ausgehe, man wird immer erwarten, daß er seiner Höhe nach im allgemeinen zwischen den beiden Einzeltönen, und daß er bei gleicher Stärke derselben ungefähr oder genau in der Mitte, bei ungleicher aber dem stärkeren näher liege. Im ganzen bestätigt dies die Beobachtung. Doch schien sie mir in bezug auf die genaue Mittellage stets nicht leicht zu sein". — *F. Krueger*[5]) gibt als Resultat sehr ausgedehnter Untersuchungen an Stimmgabeln für etwa gleich starke Töne der zweigestrichenen Oktave an: „Solange die Zweiheit der Primärtöne völlig unerkannt bleibt, liegt der gehörte Ton ausnahmslos dem tieferen Primärtone näher. Mit der Erweiterung des Klanges rückt er allmählich in die Höhe, scheint aber bis etwa zur kleinen Sekunde dem Grundton näher zu bleiben." — *Terquem* und *Boussinesq*[6]) fanden schon 1875, daß der schwebende Ton beim Maximum auch dem Gehör nach der errechneten Höhe entspreche, während sie die Außenlage des Minimumtones subjektiv nicht feststellen konnten, wiewohl auch sie dieselbe theoretisch errechneten. Sie führten die schwebenden Primärtöne in getrennten Schlauchleitungen dem Ohre zu und bewirkten Intensitätsabstufungen dadurch, daß sie bald den einen, bald den anderen Schlauch mehr oder weniger zupreßten. (Auf diese Untersuchungen möchte ich besonders hinweisen, da sie in ihren Ergebnissen mit meinen eigenen völlig übereinstimmen.) — Auch *Max Meyer*[7]) urteilt auf Grund seiner Schwebungsuntersuchungen: „Die Höhe des Zwischentones hängt nach meinen Beobachtungen ab von dem Stärkeverhältnis der Primärtöne; der Zwischenton liegt nur dann, wenn die Primärtöne gleich stark sind, etwa in der Mitte zwischen beiden, bei ungleichen Primärtönen näher an dem stärkeren. — Erwähnt seien schließlich die *Baley*schen Untersuchungen über dichotisches Hören[8]), da sie in bezug auf Mehrheitsschwelle usw. den Ergebnissen meiner Untersuchungen entsprechen.

2. Neue Untersuchungen.

Der Gedanke lag nahe, die Abweichungen in den vorstehend angeführten Ergebnissen könnten darauf zurückzuführen sein, daß die verschiedenen Schwebungsbeobachtungen unter nicht genau bekannten Be-

[1]) Vgl. Lehre von den Tonempfindungen[4] S. 655.
[2]) Vgl. *S. Taylor*, Phil. Mag. (4), 44 (1872).
[3]) Vgl. Tonpsychologie II, S. 478f.
[4]) Zeitschr. f. Psychol. **75**, 346. 1916.
[5]) Phil. Stud. **16**, 347.
[6]) Journ. de Phys. **4**. 1875.
[7]) Zeitschr. f. Psychol. **16**, 12.
[8]) Beiträge zur Akustik und Musikwiss. **7**, 69.

dingungen hinsichtlich der Intensität angestellt worden seien. Ich ließ daher die Tonhöhe von Schwebungen reiner Töne in einem Frequenzgebiet beurteilen, in welchem ich das Intensitätsverhältnis der Primärtöne mit Hilfe des *Lewin*schen Apparates objektiv feststellen konnte.

Die entscheidenden Versuchsreihen sind von den Herren stud. mus. Gehlhoff und stud. mus. Keßler, zahlreiche Kontrollversuche von Herrn stud. phil. Mintz und mir selbst durchgeführt worden. Ganz besonders dankbar bin ich Herrn Geheimrat Stumpf dafür, daß er durch eigene Beobachtungen die wichtigsten Versuchsergebnisse bestätigte.

Benutzt wurde die schon bei den objektiven Schwebungsmessungen bewährte Leitungsanordnung[1]). Als Klangquelle für die Primärtöne dienten zwei Edelmann-Pfeifen; ihre sämtlichen Obertöne waren ausgelöscht. Während einer Beobachtungsreihe blieb die Intensität des einen Primärtones konstant, die des zweiten — und zwar bald die des oberen, bald die des unteren — wurde geändert. Der Vp. wurden die schwebenden Primärtöne während einer Zeitdauer von 4 bis 7 Sekunden dargeboten und nach einer Pause von $^1/_2$ Sekunde ein reiner Vergleichston während 2 bis 3 Sekunden. Als Vergleichston diente in den Anfangsversuchen abwechselnd bald einer der Primärtöne, bald ein dritter, zwischen ihnen gelegener Ton. Um jedoch die Möglichkeit auszuschließen, daß die verschiedene Intensität der zum Vergleich dargebotenen Töne das Höhenurteil nachteilig beeinflusse, ist bei allen späteren Versuchen, wo eine genaue Höhenbestimmung des gehörten Zwischentones vorgenommen wurde, die Klangquelle des jeweils lauteren Primärtones in etwas abgeänderter Frequenzeinstellung als Vergleichston benutzt worden. Auf diese Weise blieb innerhalb einer Versuchsreihe sowohl die Schwebungsfrequenz konstant (trotz wechselnder Intensität eines der Primärtöne), wie auch — zumindest sehr angenähert — die Intensität des Vergleichstones (trotz wechselnder Höhe).

Das Ergebnis aller Untersuchungen mit den verschiedenen Vpn. lautete unter diesen Bedingungen: Bei Schwebungen von Primärtönen bis zu 8 Schwingungen Abstand wird nur *ein* der Höhe nach konstanter Ton gehört, der zwischen den beiden Primärtönen liegt. Sind letztere gleichstark, so liegt er ziemlich in der Mitte; sind sie intensitätsungleich, so liegt er stets dem lauteren näher, und zwar entspricht seine Lage der nach der *Helmholtz*schen Formel für den Maximumton zu errechnenden Frequenz.

Nur bei ganz langsamen Schwebungen (0,2 bis 0,6 pro Sekunde) glaubte Herr Keßler vereinzelt, auch Höhenänderungen des schwebenden Tones feststellen zu können; doch erschien dabei der Minimumton stets als der höhere ohne Rücksicht auf das Intensitätsverhältnis der Primärtöne; das Ergebnis stimmte also nicht mit der Theorie überein.

Herr Geheimrat Stumpf hat die folgenden Beobachtungen bei einer von der oben beschriebenen etwas abweichenden Darbietungsart der schwebenden Primärtöne und des Vergleichstones gemacht, da er durch direkten Vergleich beurteilte, ob der gehörte Zwischenton dem oberen oder unteren Primärtone näher liege. In unmittelbarer Folge wurden die schwebenden Primärtöne (2 Sekunden Dauer) und nach kürzester Pause der erste Primärton (2 Sekunden Dauer), dann wiederum die schwebenden Primärtöne (2 Sekunden) und der zweite Primärton dargeboten. Innerhalb einer Versuchsreihe wurde bei gleichbleibender Schwebungsfrequenz die

[1]) Vgl. *Lewin* a. a. O. S. 320.

Intensität eines der Primärtöne verändert, so daß er zunächst schwächer, dann gleich, schließlich stärker als der andere war. Bei der ersten Versuchsreihe war der tiefere Ton von konstanter Intensität, bei der zweiten der höhere.

Die Versuche hatten folgendes Ergebnis:

I. Reihe	Die nach der *Helmholtz*schen Formel errechn. Frequenz des Max.-Tones	Urteil
1. Pr.-T. n. = 653 2. Pr.-T. n. = 645	647,9	dem tieferen Primärton deutlich näher.
1. Pr.-T. n. = 653 2. Pr.-T. n. = 645	649,9	dem höheren Primärton näher.
1. Pr.-T. n. = 653 2. Pr.-T. n. = 645	649,1	gleich weit von beiden Primärtönen entfernt; wenn verschieden, so höchstens dem höheren näher.
II. Reihe		
1. Pr.-T. n. = 645 2. Pr.-T. n. = 640	641,9	dem tieferen Primärton deutlich näher.
1. Pr.-T. n. = 645 2. Pr.-T. n. = 640	642,4	gleich, höchstens dem tieferen Primärton näher.
1. Pr.-T. n. = 645 2. Pr.-T. n. = 640	643,2	dem höheren Primärtone deutlich näher.

Diese Beobachtungen von Herrn Geheimrat Stumpf bestätigen die übrigen Versuchsergebnisse für schwebende Primärtöne von 5 bis 8 Schwingungen Differenz, wonach die Höhe des gehörten Zwischentones gesetzmäßig abhängt von dem Intensitätsverhältnis der beiden Primärtöne. Vielleicht lassen sich die (eingangs angeführten) wenigen abweichenden Ergebnisse anderer Forscher dadurch erklären, daß deren Untersuchungen unter sehr viel ungünstigeren Bedingungen, vor allem ohne Kenntnis des genauen Intensitätsverhältnisses der Primärtöne und größtenteils nicht an reinen Tönen gemacht worden sind.

Weitere Schwebungsuntersuchungen führten zu Ergebnissen, auf welche in der Literatur noch nicht hingewiesen zu sein scheint. Bei zunehmendem Abstand der Primärtöne über 8 Schwingungen hinaus hörten die Vpn. *einen* Zwischenton, solange einer der Primärtöne den anderen an Intensität *stark* übertraf, aber — bei derselben Schwebungsfrequenz — *zwei* Töne, sobald der Intensitätsunterschied zwischen den Primärtönen weniger groß wurde. In diesem Fall hörten jedoch die Vpn. nicht etwa die beiden Primärtöne selbst; der eine Ton kam zwar an Höhe dem jeweils lauteren Primärtone gleich, aber der andere lag von diesem um 2 bis 5 Schwingungen (je nach Intensität und Abstand der Primärtöne) entfernt zwischen den beiden Primärtönen.

In der Mehrzahl der Fälle schienen beide Töne gleichzeitig hörbar, ohne daß man ihren Höhenabstand unmittelbar hätte genauer angeben können. Stellte man diesen jedoch fest, indem man jeden der beiden Zwischentöne mit Hilfe eines Vergleichstones in der oben beschriebenen Weise bestimmte, so ergab sich ein Abstand von wenigen Schwingungen. — Auch in Fällen, wo beide Töne nicht streng gleichzeitig nebeneinander gegeben zu sein schienen, konnten sie häufig abwechselnd herausgehört werden; ebenso kamen Übergangsstufen zwischen beiden Arten des Gegebenseins vor[1]). — Durch Berechnung ergab sich, daß der nicht in Primärtonhöhe gelegene Zwischenton annähernd mit dem nach der Theorie

[1]) Vgl. die schon angeführten Untersuchungen von *Baley*.

zu erwartenden Maximumton übereinstimmte. Herr Keßler bezeichnete ihn als „Schwebeton", da er ihm nach Höhe und Intensität einen weniger einheitlichen Eindruck machte als der in Primärtonhöhe gelegene.

Diese Erscheinungen traten in dem hier untersuchten Tongebiet um e^2 an schwebenden Primärtönen von etwa 8 bis 15 Schwingungen Differenz bei den Vpn. Gehlhoff, Keßler, Mintz und Eberhardt konstant auf. Zwei weitere Vpn. konnten bei diesem Abstand der Primärtöne nicht zwei Töne von bestimmter Höhe feststellen. Ihnen erschienen die Bezeichnungen „beginnende Zweiheit", „Unreinheit" dem Gehörten entsprechender. Es liegen also beträchtliche individuelle Verschiedenheiten vor.

Sobald beide Primärtöne etwa gleichstark gegeben wurden, hörten die Vpn. etwas von dem bisherigen Abweichendes: nämlich zwei Töne, die der Höhe nach weder mit einem der Primärtöne noch mit dem Maximumton übereinstimmten; sie lagen deutlich zwischen den beiden Primärtönen, etwa gleich weit von der Mitte entfernt. Je größer der Abstand der Primärtöne wurde, um so weiter rückten die beiden Zwischentöne vom Mittelpunkt fort, bis schließlich die Primärtöne selbst zu hören waren.

Bei einem 15 Schwingungen übersteigenden Abstand der Primärtöne habe ich nur einige orientierende Untersuchungen angestellt und gefunden, daß die Höhenlage der beiden Zwischentöne bei ungleicher Intensität der Primärtöne gesetzmäßig von dem Intensitätsverhältnis der Primärtöne abhängig bleibt.

Die bisherigen Versuchsergebnisse sind mit der Annahme spezifischer Energie in der Fassung, welche *Helmholtz* diesem Prinzip gegeben hat, jedenfalls unvereinbar. Schon *Stumpf*[1]) hat als Ergänzung das Prinzip der Beeinflussung benachbarter schwingender Teilchen hinzugefügt. *Köhler*[2]) hat auf Grund biologischer Überlegungen die Ansicht vertreten, daß die Basilarmembran nicht ein zum Zweck der Analyse äußerst fein abgestuftes Resonatorensystem darstelle, sondern in breiteren Bändern mitschwinge, in welchen den Einzelfasern keine gesonderte Resonanzbedeutung zukomme. Reagiert aber die Basilarmembran schon auf eine einzelne Sinusschwingung mit mehr oder weniger breiten Zonen, so kann man zur Deutung der vorliegenden Versuchsergebnisse annehmen, daß auch bei schwebenden Primärtönen bis zu 8 Schwingungen Abstand etwa eine Zone als ganze auf die Schwebungswelle als ganze reagiert (ähnlich wie die Membran des Tonstärkemessers). Impulse, welche dem beständigen Wechsel zwischen Maximum- und Minimumfrequenz entsprechen, würden in zentrale Gebiete weitergeleitet werden, aber nur die starken Impulse von Maximumfrequenz dort das Korrelat der Tonhöhe bestimmen. Aus derselben Grundvorstellung dürften sich die übrigen mitgeteilten Beobachtungen verständlich machen lassen, wenn man berücksichtigt, daß bei größerem Abstand der Primärtöne zwei verschiedene Membranzonen mitschwingen werden.

[1]) Tonpsychologie II, S. 489.

[2]) Akustische Untersuchungen III. Zeitschr. f. Psychol. 72, S. 139 f.

(*Eingegangen am 28. September 1922.*)

(Aus dem Psychologischen Institut der Universität Berlin.)

Über die phänomenale Höhe und Stärke von Teiltönen.

Von

Margarete Eberhardt.

Mit 1 Textabbildung.

Inhalt.

I. Mit welchem Grade von Genauigkeit vermögen musikalisch sehr Begabte und Geübte die in einer gegebenen Klangmasse enthaltenen Töne ihrer Höhe nach festzustellen? (S. 346.)
II. Über die phänomenale Intensität herausgehörter Teiltöne.
a) „Vollklang"-Versuche (S. 349).
b) Untersuchungen an einfachen Zusammenklängen (S. 351).
c) Zweiklanganalysen bei wechselndem Intensitätsverhältnis der Komponenten (S. 353).
d) Weitere Feststellungen (S. 355).
e) Zusammenfassung der Ergebnisse (S. 357).
Anhang: Untersuchungen über Höhenverschiebungen (S. 358).
III. Folgerungen aus den Versuchsergebnissen (S. 362).
IV. Zur physiologischen Theorie des Hörens (S. 365).

I.

Auf Anregung von Herrn Geheimrat *Stumpf* suchte ich zunächst die Frage zu beantworten:

Mit welchem Grade von Genauigkeit vermögen musikalisch sehr Begabte und Geübte die in einer gegebenen Klangmasse enthaltenen Teiltöne[1]) ihrer Höhe nach festzustellen?

In diesen Untersuchungen wurde den Vpn. die Aufgabe gestellt, aus einem dargebotenen Zusammenklang eine vorgeschriebene Komponente (als obere, untere, mittlere usw. bezeichnet) herauszuhören und der Höhe nach zu bestimmen. Als Klangquelle dienten Tonmesser (Zungenapparate), welche die Zusammensetzung mannigfachster, vor allem auch musikalisch ungebräuchlicher Zusammenklänge gestatten. Das eigene Einstellen der herausgehörten Klangkomponente erfordert zwar eine gewisse Vertrautheit der Vpn. mit den Apparaten, doch wurde dieselbe erstaunlich schnell gewonnen. Da Kontrollversuche an der Flaschenorgel, an *Stern*schen Flaschen und verstellbaren Pfeifen in ihren Ergebnissen mit den Tonmesserversuchen völlig übereinstimmten, so ist die Art der benutzten Klangquelle nicht von maßgebendem Einfluß auf die Versuchsergebnisse. Die Dauer der Klang-

[1]) Das Wort „Teilton" ist hier in der erweiterten Bedeutung von „Komponente in einem Klang oder Zusammenklang" gebraucht.

darbietung betrug im allgemeinen 3 Sekunden; sie war nur bei Vielklängen von vier oder mehr Komponenten auf 5 bis 6 Sekunden erhöht. Auf gleichzeitiges Erklingen und Abklingen der Zungenklänge ist stets geachtet worden. Die mir zur Verfügung stehenden Tonmesser umfaßten das Tongebiet von 200 bis 800 Schwingungen bei einem Abstand der einzelnen Klänge von 2 bis 5 Schwingungen; nur der Tonbezirk 600 bis 637 Schwingungen war nochmals bei einem Abstand von etwa 1 Schwingung vorhanden[1]).

Vorversuche zeigten, daß Berufsmusiker und andere musikalisch Begabte einen einzelnen Zungenklang oder eine aus einem Mehrklang herausgehörte Komponente in vielen Fällen, aber nicht immer, schon nach *einmaligem* Hören am Tonmesser richtig wieder einstellen können. Abgespanntheit oder Frische der Versuchspersonen waren von Einfluß auf die Versuchsergebnisse, während größere Vertrautheit mit den Apparaten und Übung im Analysieren keine nachweisbare Wirkung hervorbrachten. Für alle Versuchspersonen war die *Schwierigkeit* im Bestimmen von Klangkomponenten bei musikalisch gebräuchlichen Klangzusammenstellungen geringer als bei fremdartigen; doch waren die *Ergebnisse* in beiden Fällen gleich gute. Beträchtliche Unterschiede in der Begabung für Klanganalyse zeigten sich schon bei den Musikalischen. Versuchsweise hinzugezogenen extrem Unmusikalischen gelang eine Analyse überhaupt nicht. Weniger Unmusikalische bestimmten zwar die Komponenten eines *Zweiklanges* annähernd richtig, vermochten aber einen *Dreiklang* nicht mehr zu analysieren. Bei fremdartigen Dreiklängen mißlang das Heraushören der mittleren Komponente auch manchen musikalischen Versuchspersonen, vereinzelt selbst Berufsmusikern.

Durch weitere Untersuchungen wurde festgestellt, ob nach *mehrfach wiederholter Darbietung* ein Einzelklang oder die Komponente eines Zusammenklanges *stets* richtig bestimmt werden könne. Die Versuche hierüber sind im wesentlichen von den Musikern Fräulein stud. mus. Simons, Herrn Kreichgauer und stud. mus. Soltys durchgeführt worden. Bei Versuchen mit Ein- bis Fünfklängen gelang es allen 3 Vpn. den gegebenen Zungenklang wieder einzustellen, wenn Tonmesser benutzt wurden, deren einzelne Zungen um 3 bis 5 Schwingungen verschiedene Frequenz hatten, bei denen daher auch nur die entsprechende Genauigkeit der Einstellungsergebnisse verlangt wurde; betrug der Abstand der Tonmesserklänge nur 1 oder 2 Schwingungen, so kamen verschiedentlich Fehler von ungefähr dem gleichen Betrage vor. Erst beim Bestimmen mittlerer Komponenten sehr komplizierter Sechs- und Siebenklänge waren Abweichungen bis zu 4 oder 5 Schwingungen möglich.

[1]) Die meisten Tonmesserklänge entsprechen nicht genau den ihnen auf den Apparaten zugeschriebenen Schwingungszahlen; es ist daher bei feineren Unterschiedsbestimmungen die Schwingungsdifferenz des gegebenen und des von der Vp. selbst eingestellten Zungenklanges nachgemessen worden.

Über die Darbietung von Siebenklängen bin ich nicht hinausgegangen. In dem zur Verfügung stehenden Tongebiet von zwei Oktaven Umfang dürften sich mit obertonreichen Zungen noch kompliziertere Vielklänge nicht aufbauen lassen, ohne daß störende Schwebungen und Zwischentonbildungen auftreten. Andererseits hatte ich an Mehrklängen in enger Lage, z. B. an einem Fünfklang vom Umfang einer Quarte, schon die außerordentliche Analysierfähigkeit der Vpn. erprobt.

Mehrfach äußerten die Vpn. ihr Erstaunen darüber, daß die unangenehmsten, dissonantesten Zusammenklänge gefühlsmäßig *neutral* würden, sobald man sich analysierend auf die Komponenten einstelle und auf den Klang als einheitliches Gebilde gar nicht achte.

Bei völliger Frische sind also musikalisch sehr Begabte und Geübte fähig, aus einem Zusammenklang von 2 bis 5 ziemlich gleichstarken Komponenten jede einzelne herauszuhören und innerhalb einer nicht über 2 Schwingungen hinausgehenden Fehlergrenze anzugeben. Diese wächst bei Versuchen mit Mehrklängen kompliziertester Art nur um einige wenige Schwingungen. Dabei fallen bei den Untersuchungen am Tonmesser sowie an Flaschen und Pfeifen die Fehlergrenzen bei der Bestimmung von Einzelklängen und von Komponenten nicht zu komplizierter Mehrklänge im Gebiete von 200 bis 800 Schwingungen für alle Versuchspersonen zusammen.

Ob die vorkommenden Fehler dahin gedeutet werden dürfen, daß musikalisch sehr Begabte die Teiltöne nicht zu komplizierter Klänge zwar stets der Schwingungszahl entsprechend heraushören können und nur nicht am Tonmesser oder an Flaschen oder Pfeifen ganz genau zu bestimmen vermögen, bleibt unentschieden. Doch dürfte feststehen, daß eine Beeinflussung des herausgehörten Tones durch andere Teiltöne, wie sie bei manchen weniger zur Analyse befähigten Musikalischen ohne Zweifel vorkommt (siehe die im Anhang zu Teil II, Seite 358 ff. mitgeteilten Versuchsergebnisse), bei den für Analyse Begabten höchstens bis zu $^1/_2$ Schwingung Differenz ausmachen kann und — wenn überhaupt — so jedenfalls nur unter ganz speziellen Versuchsbedingungen nachweisbar ist. Wäre ein stärkerer Einfluß z. B. eines tieferen Teiltones auf die Höhe des herausgehörten höheren vorhanden, so hätte er sich unter den bei meinen Untersuchungen vorliegenden Versuchsbedingungen wenigstens in der Richtung der kleinen von den Vpn. gemachten Fehler zeigen müssen; dies ist aber keineswegs der Fall.

II.

Über die phänomenale Intensität herausgehörter Teiltöne.

Experimentelle Untersuchungen über die subjektive Stärke von herausgehörten Teiltönen liegen bisher nicht vor. Herr Professor *W. Köhler* schlug die Untersuchung folgender Fragen vor:

1. Kann bei sukzessiver Darbietung die Intensität eines herausgehörten Teiltones mit derjenigen eines reinen Einzeltones gleicher Frequenz verglichen werden?

2. Gelingt es durch Verstärkung oder Abschwächung des reinen Vergleichstones diesen auf subjektiv gleiche Intensität mit dem herausgehörten Teilton zu bringen?

3. Wie genau stimmen bei einer Vp. verschiedene Gleichheitseinstellungen dieser Art untereinander überein, d. h. mit welcher objektiven Sicherheit werden sie vorgenommen, wenn sie überhaupt gelingen?

4. Wie liegen die Vergleichswerte für verschiedene Vpn., insbesondere für Vpn. verschiedener Musikalität zueinander?

5. Auf welche Weise läßt sich das Verhältnis der *physikalischen* Intensität des herausgehörten Teiltones zu der eines subjektiv der Intensität nach als gleich beurteilten reinen Vergleichstones derselben Frequenz bestimmen?

Einige mit ganz primitiven Mitteln angestellte Vorversuche zeigten, daß die Beantwortung der vier ersten Fragen einwandfrei möglich sei. Das schwierige Problem: Das Verhältnis der physikalischen Intensität von Vergleichs- und Teilton festzustellen, fand seine Lösung erst, als es Herrn Dr. *Lewin* gelang, einen Tonstärkemesser[1]) zu konstruieren, welcher auch bei sehr leisen Tönen genaue Messungen ermöglicht.

a) „*Vollklang*"-*Versuche.*

Bei den zunächst angestellten Untersuchungen hatten die Vpn. den dritten Teilton g^2 des Klanges einer obertonreichen Zungenpfeife c^1 herauszuhören und seine Intensität im Sukzessivvergleich mit der eines reinen Einzeltones zu bestimmen. Die Versuche seien als „Vollklang"-Versuche bezeichnet.

Als Klangquelle für den Vergleichston diente eine hölzerne Lippenpfeife. Die Auslöschung der Obertöne erfolgte — wie überhaupt die Herstellung von allen bei weiteren Versuchen verwendeten reinen Tönen — mittels der seit Jahrzehnten im Berliner Psychologischen Institut verwendeten Interferenzapparate. Bei ihnen sind in regelmäßigen Abständen von 7 cm senkrecht zur Hauptleitung Rohre angesetzt, die durch verschiebbare Stempel auf die jeweils gewünschte Viertelwellenlänge gebracht werden können. Bei günstiger Einstellung genügen zwei Ansatzrohre zum völligen Auslöschen eines Tones. Daß dieses erzielt war, wurde mittels der Methode der schwebenden Hilfsgabeln[2]) festgestellt[3]).

Die Intensität des Vergleichstones wurde durch folgende einfache *Intensitätsvariatoren* abgestuft: Der Schallquelle gegenüber mündete die bei den Versuchen benutzte Interferenzleitung in zahlreiche kleinere Rohre (20 oder mehr), welche je nach der gewünschten Stärke des Vergleichstones dem Schall offen standen oder in größerer oder geringerer Anzahl durch Filzschieber verschlossen waren[4]).

[1]) Vgl. *Lewin*, Über einen Apparat zur Messung von Tonintensitäten; in diesem Band S. 317.

[2]) Vgl. *Stumpf*, Beitr. z. Akustik und Musikw. Heft V, S. 21.

[3]) Die von S. *Garten* (Abhandl. d. sächs. Akademie d. Wissensch., Math.-Phys. Kl. Bd. 38, Nr. 7, 1921) beobachteten Mängel von Interferenzapparaten behindern jedenfalls die Herstellung einzelner reiner Töne mittels dieser Apparate nicht.

[4]) Die Schwingungszahl des von diesen Intensitätsvariatoren hindurchgelassenen lautesten und leisesten Tones zeigte in keiner der von mir benutzten Anordnungen eine Differenz von mehr als $^1/_2$ Schwingung; wobei der leisere Ton der tiefere war. Abweichungen von dieser Größenordnung sind für die Ergebnisse der hier mitgeteilten Versuche ohne Belang.

Die zur Erzeugung von Vergleichston und Klang dienenden (also nicht zugleich klingenden) Pfeifen wurden in demselben Schallzimmer angeblasen, aber nicht von demselben Blasebalg aus. Wegen des nicht völlig gleichmäßigen Ganges des Luftdruckmotors waren kleinste Luftdruckschwankungen und damit auch ganz geringe Tonstärkeschwankungen unvermeidlich; sie haben das Intensitätsurteil niemals nachweisbar beeinflußt. Das Beobachtungszimmer war von dem Schallzimmer durch ein dazwischen liegendes stilles Zimmer getrennt. Beim Abhören des Schalles (im Beobachtungszimmer) war die Stellung der Vp. durch eine Kopfstütze fixiert. Zum Messen der relativen physikalischen Intensität von Vergleichs- und Teilton wurde die Membran des *Lewin*schen Tonstärkemessers an der gleichen Stelle zum Mitschwingen gebracht, an der während der Versuche die Vp. abhörte[1]).

Während der Anfangs- und Vorversuche erfolgte die Darbietung der verschieden starken Vergleichstöne nach der Konstanzmethode, späterhin jedoch zur Feststellung möglichst genauer Gleichheitswerte auch nach der Methode der Minimaländerungen. Bei jedem einzelnen Vergleich (d. h. bei einer gegebenen Intensität des Vergleichstones) wurden der Vp. in viermaliger Folge Klang und Einzelton als zusammenhängende Klanggruppe dargeboten. Stets setzte der Klang zuerst ein. Seine Darbietung währte 5 Sekunden, die des anschließenden Einzeltones 3 Sekunden. Bei allen Vpn. bildete sich die Gewohnheit aus, das Intensitätsurteil bei der Folge Klang-Einzelton abzugeben, da der aus dem Klang herausgehörte Teilton dabei unmittelbar in die geringere, gleiche oder größere Intensität des Vergleichstones überzugehen schien; hingegen war für mehrere der Vpn. der zu beobachtende Ton wie abgeschnitten, sobald nach dem Vergleichston der Klang einsetzte, und das Heraushören des Teiltones beanspruchte dann von neuem Zeit. Alle Vpn. bildeten ihr Intensitätsurteil möglichst beim *ersten* Übergang vom Klang zum Einzelton und prüften es bei den Wiederholungen nur nach.

Von Anfang an haben die Versuche bei allen Vpn. konstante Resultate ergeben. Ein und dieselbe Vp. hat von den ersten bis zu den letzten Versuchen stets den nämlichen der vorgeführten Intensitätswerte als „am besten gleich" bezeichnet. Alle Vpn. beurteilten gelegentlich als „annähernd gleich" auch die dem definitiv als gleichlaut festgestellten Ton nächstbenachbarten Vergleichstonintensitäten; einander widersprechende Urteile kamen bei diesen selbst dann nur vereinzelt vor, wenn die Konstanzmethode angewendet wurde. Außerhalb dieser engen Zone war das Ergebnis der Intensitätsvergleiche stets in sich einstimmig.

In der nachfolgenden Übersicht über die Ergebnisse der einzelnen Vpn. ist das Intensitätsverhältnis des als gleich ermittelten Vergleichstones zum im Klang objektiv vorhandenen Teilton — in Prozenten ausgerechnet — angegeben, und in Klammern sind die betreffenden Prozentzahlen für die nächstbenachbarten (während der Bestimmungen vorgeführten) Vergleichstonintensitäten beigefügt[2]).

[1]) Über Resonanzbreite der Membran, Mitschwingen auf andere gleichzeitige Töne, vgl. *Lewin* a. a. O. S. 323 f. Die Intensität des Teiltones g^2 konnte ohne weiteres innerhalb des Klanges gemessen werden, weil die Membran nur auf ihn, nicht auf die übrigen Teiltöne ansprach.

[2]) Über Messung der Amplituden siehe *Lewin* a. a. O. S. 319 f. Da nur Töne von verschiedener Intensität bei konstanter Schwingungszahl verglichen wurden, so sind ihre relativen Intensitätswerte als Quadrate der Amplituden berechnet worden. Der Teilton selbst wurde *im Klange* gemessen, vgl. Anm. 1.

Als gleich beurteilt

Vp. Fiebing	einen Vergleichston	von	1,3%	(0,4%	und	3,5%)
„ Friedländer	„	„	„	11 %	(7 %	„	18 %)
„ Gleimann	„	„	„	29 %	(23 %	„	40 %)
„ Köhler	„	„	„	1,3%	(0,4%	„	3,5%)
„ Léonnard	„	„	„	18 %	(11 %	„	23 %)
„ Müller	„	„	„	18 %	(11 %	„	23 %)
„ Schumann	„	„	„	11 %	(7 %	„	18 %)
„ Eberhardt	„	„	„	29 %	(23 %	„	40 %)

der Intensität des Teiltones.

Als Beispiel seien einige Versuchsprotokolle von Fräulein Gleimann wiedergegeben. Sie urteilt bei einer Vergleichstonintensität von:

6. Versuchstag	9. Versuchstag	10. Versuchstag
52% etwa gleich	29% fast gleich	53% lauter
29% gleich	23% etwas leiser	29% etwa gleich
7% deutlich leiser	11% deutlich leiser	18% leiser
18% deutlich leiser	18% deutlich leiser	23% etwas lauter
23% etwas leiser	40% vielleicht gleich	29% ziemlich gleich
29% etwa gleich	23% wenig leiser	40% ziemlich gleich
40% etwas lauter	52% etwas lauter	29% gleich, am besten
	29% gleich, evtl. klein wenig leiser	23% etwas leiser
		40% etwas lauter

Auf genauere Ermittlung der Gleichheitswerte habe ich vorerst verzichtet; sie würde ohne Zweifel bei Häufung der Versuche und Verwendung feinerer Intensitätsabstufungen möglich sein.

In mehrfacher Hinsicht überrascht das Versuchsergebnis:

1. Der Betrag der herausgehörten Teiltonintensität ist bei allen Vpn. unerwartet gering.

2. Er ist im allgemeinen von Vp. zu Vp. in hohem Maße verschieden.

3. Er läßt sich für eine bestimmte Vp. durch wenige Versuche innerhalb enger Grenzen festlegen.

Daher erschien es wünschenswert, nachzuprüfen, ob die Ergebnisse der „Vollklang"-Versuche bestätigt werden würden, wenn es sich um das Heraushören eines Teiltones aus einem möglichst einfach zusammengestellten Zwei- oder Dreiklang handelte.

b) Untersuchungen an einfachen Zusammenklängen.

Die hier zu beschreibenden Untersuchungen waren in ihrer ganzen Anordnung und Auswahl von den „Vollklang"-Versuchen wenig verschieden. Die Vpn. hatten g^2 erstens aus dem Zusammenklang zweier ziemlich gleichstarker, obertonfreier Töne es^2 g^2 resp. g^2 b^2, zweitens aus dem durch sie gebildeten Dreiklang es^2 g^2 b^2 herauszuhören und seine Intensität im Vergleich mit der eines reinen Vergleichstones zu bestimmen. Als Klangquelle für das g^2 des Zusammenklanges wie des Vergleichstones diente je eine *Edelmann*-Pfeife, für es^2 eine hölzerne Lippenpfeife und für b^2 eine *Stern*sche Flasche; da in jedem Fall die

Obertöne ausgelöscht waren, hatte die Verschiedenheit der Klangquellen keinen Einfluß auf die Klangfarbe.

Nachstehende Leitungsanordnung wurde benutzt und bei allen weiteren Versuchen beibehalten:

Bei *a* wurde der Vergleichston vor dem Intensitätsvariator angeblasen, bei *b* das g^2 des Zusammenklanges, bei *c* die beiden Töne es^2 und b^2; bei *d* wurde abgehört und gemessen. Interferenz für die Obertöne von es^2 und b^2 war bei *e* eingestellt; für die Obertöne von g^2 je bei *f* und *g*. Ein bei *c* in die Leitung dringender Rest der Schallenergie des bei *a* angeblasenen g^2 mußte somit ebenfalls die Interferenzeinstellung für seine Obertöne passieren. Bei der Darbietung der Klanggruppen für eine bestimmte Vergleichstonintensität erfolgte dreimaliger Wechsel von Klang und Einzelton im Rhythmus von 4 Sekunden : 3 Sekunden.

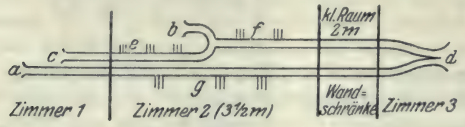


Abb. 1.

Eine Zusammenstellung der von den einzelnen Vpn. herausgehörten Intensitätsbeträge zeigt folgendes:

Als gleich beurteilt bei der Anordnung

		$es^2\ g^2$		$g^2\ b^2$		$es^2\ g^2\ b^2$
Vp.	Fiebing	einen Vergleichston von	6%	von	4,5%	von 4%
„	Gleimann	„ „ „	89%	„	72%	„ 68%
„	Heinze	„ „ „	24%	„	18%	„ 13%
„	Kahre	„ „ „	33%	„	43%	„ 41%
„	Köhler	„ „ „	7%	„	4,5%	„ 7%
„	Léonnard	„ „ „	41%	„	14%	„ 18%
„	Eberhardt	„ „ „	89%	„	72%	„ 68%

der Intensität des Teiltones.

Wiederum sind die von den einzelnen Vpn. herausgehörten Teiltonbeträge in hohem Grade verschieden[1]), wiederum ist der herausgehörte Teilton bei allen Versuchen deutlich geschwächt, aber für alle Vpn. in weit geringerem Maße als bei den „Vollklang"-Versuchen. In Einzelheiten stimmen die Ergebnisse gut mit den früheren überein. Es fallen z. B. die Gleichheitswerte der beiden Vpn. Fiebing und Köhler einerseits, der beiden Vpn. Gleimann und Eberhardt andererseits, die sich bei den „Vollklang"-Versuchen entsprachen, auch hier wieder teils genau, teils ungefähr zusammen. Die von Vp. Léonnard herausgehörten Intensitätsbeträge liegen hier wie dort in der Mitte.

[1]) Die Vpn. haben ihre Versuche an $es^2\ g^2$ und $g^2\ b^2$ unter genau gleichen Bedingungen gemacht. Trotzdem zeigen sich auffallende Unterschiede zwischen ihnen auch darin, daß z. B. die von Vp. Léonnard bei der $g^2\ b^2$-Anordnung ermittelte Intensität nicht nur — wie bei den meisten Vpn. — etwas geringer ist als bei der $es^2\ g^2$-Anordnung, sondern stark abnimmt, während sie bei der Vp. Kahre sogar zunimmt. (Die Ergebnisse der $es^2\ g^2\ b^2$-Versuche dürfen mit denen der übrigen nicht verglichen werden, da die Intensität von es^2 und b^2 hierbei etwas geringer war.)

Bei diesen Versuchen fiel die „unsichere Zone" um den Gleichheitspunkt für fast alle Vpn. auffällig schmal aus; beurteilte doch z. B. Herr Fiebing in den $es^2\ g^2\ b^2$-Versuchen (Optimum bei 4%) nur einen Vergleichston von 4,5% noch als „annähernd gleich", einen von 6% stets als lauter und einen von 3% als leiser; andererseits fand Fräulein Gleimann (Optimum bei 68%) zwar einen Vergleichston von 71% noch „ziemlich gleich", jedoch stets einen von 60% „leiser" und einen von 81% „lauter".

Es fragte sich nun, ob die niedrigen Prozentzahlen der „Vollklang"-Ergebnisse durch die große Anzahl der gleichzeitig gegebenen Teiltöne bedingt seien, oder ob auch das Intensitätsverhältnis der den Klang bildenden Komponenten maßgebenden Einfluß auf die Stärke des herausgehörten Teiltones habe. Um eine klare Entscheidung hierüber wenigstens vorzubereiten, suchte ich zunächst Antwort auf die Frage: Ändert sich die subjektive Intensität eines aus einem Zweiklang herausanalysierten Teiltones, wenn die physikalische Intensität des anderen Teiltones wechselt?

c) *Zweiklanganalysen bei wechselndem Intensitätsverhältnis der Komponenten.*

Die erforderlichen Untersuchungen sind — um gleichzeitig die Ergebnisse der bisherigen Intensitätsvergleiche aufs neue nachzuprüfen — mit Vpn. durchgeführt worden, die noch nicht an Analyseversuchen irgendwelcher Art teilgenommen hatten. Die Vpn. hatten diesmal den tieferen Teilton der Terz e^2 *gis*^{2} der Intensität nach zu bestimmen[1]). Vier Anordnungen wurden verwendet: bei allen vieren blieb die Intensität von e^2 unverändert, die von *gis*^{2} wechselte und hatte nacheinander die relativen Beträge von 1 (Anordnung I), 5 (Anordnung II), 20 (III) und 140 (IV), wobei dem subjektiven Eindruck nach die Intensität von *gis*^{2} bei Anordnung II schon die konstante Intensität von e^2 ein wenig übertraf.

Die relativen Intensitäten von *gis*^{2} bei den verschiedenen Anordnungen versuchte ich zu bestimmen, indem ich die *gis*^{2}-Pfeife unter sonst gleichen Bedingungen auf e^2 einstellte und die Ausschläge mit dem auf e^2 gestimmten *Lewin*schen Apparat nachmaß. Die Größenordnung der vier verschiedenen Tonstärken wird so auch für das nahe benachbarte *gis*^{2} derselben Pfeife gut bestimmt sein. Die Intensität von *gis*^{2} in Anordnung II wurde von seiten mehrerer Vpn. bei sukzessiver Darbietung von e^2 und *gis*^{2} als „etwas größer als die von e^2" beurteilt.

Im allgemeinen bestätigten die Ergebnisse dieser Untersuchungen die der früheren durchaus; nur war die Unsicherheitszone zu beiden Seiten des Gleichheitspunktes bei den einzelnen Vpn. recht verschieden breit. Eine Zusammenstellung der Ergebnisse zeigt durchgängig die große Abhängigkeit der subjektiven Intensität des herausgehörten Teiltones

[1]) Der Eigenton der Membran des Schallstärkemessers war, als diese Versuche gemacht wurden, ungefähr auf e^2 eingestellt.

von der physikalischen eines zweiten Teiltones. Die als gleich beurteilte Vergleichstonintensität beträgt in Anordnung

	I	II	III	IV
bei Vp. Barow	73%	66%	51%	1%
„ „ Hellbig	90%	84%	51%	19%
„ „ Mintz	84%	34%	19%	5%
„ „ Schulze	90%	80%	51%	19%
„ „ Welter	71%	60%	19%	1%

der objektiven Intensität des Teiltones.

Bei den Versuchen sind nur mittelstarke Töne benutzt worden. Daß es trotzdem durch Änderung des Intensitätsverhältnisses der Klangkomponenten möglich war, die subjektive Intensität des in seiner physikalischen Intensität gleichbleibenden Teiltones von z. B. 73% auf 1%, von 84% auf 5% herabzudrücken, zeigt deutlich, daß das Intensitätsverhältnis der beiden Teiltöne von größtem Einfluß ist.

Eine Reihe weiterer Untersuchungen diente der Sicherung dieses Ergebnisses. So haben z. B. die Vpn. Fiebing und Mintz die Gleichheitswerte für e^2 ermittelt, wenn im Zweiklang e^2 gis^2 das gis^2 der Intensität nach konstant blieb und e^2 sich der Intensität nach verhielt wie 1 (Anordnung I) zu 5 (II), zu 43 (III); gis^2 war dem subjektiven Eindruck nach etwas leiser als e^2 in Anordnung II.

Der als gleich beurteilte Vergleichston beträgt in Anordnung

	I	II	III
bei Vp. Fiebing	9%	26%	45%
„ „ Mintz	9%	26%	59%

der jeweiligen Intensität des Teiltones.

Versuche mit *sehr leisen* Tönen (e^2 wie gis^2), bei denen die Intensität von gis^2 konstant blieb, die von e^2 wie in den vorigen Versuchen wechselte, ergaben als Gleichheitswert in Anordnung

	I	II	III
bei Vp. Fiebing	2%	3%	40%
„ „ Mintz	3%	19%	77%
„ „ Eberhardt	19%	40%	88%

der Intensität des Teiltones.

Diese Prozentzahlen sind der Ausdruck nur angenäherter Bestimmungen, da genauere Messungen bei so geringen Intensitäten die Herstellung eines besonderen Intensitätsvariators erfordert hätten.

Als übereinstimmendes Resultat aller Untersuchungen bei wechselndem Intensitätsverhältnis der Klangkomponenten ergibt sich, daß die Intensität, mit der ein Teilton herausgehört wird, um so geringer ist, je stärker verhältnismäßig der zweite Teilton des Zusammenklanges wird. Dies Ergebnis gilt auch für diejenigen Vpn., welchen es gelingt, ihre Aufmerksamkeit so einseitig auf den herausanalysierten Teilton zu konzentrieren, daß sie daneben den zweiten Teilton kaum wahrnehmen.

Auf die Ermittlung feinerer Gesetzmäßigkeiten habe ich vorerst verzichtet. Sobald mehrere Tonstärkemesser für Töne verschiedener Frequenz zur Verfügung stehen und gleichzeitig benutzt werden können, wird es möglich sein, hier weiter zu forschen. Auch wird sich erst dann genau feststellen lassen, welchen Einfluß das gleichzeitige Erklingen anderer Töne in verschiedener Anzahl und Lage — abgesehen von ihrer Stärke — auf die Intensität des herausgehörten Tones hat. Gelegentliche Versuche bestätigten vorerst nur, was auch nach alltäglichen musikalischen Erfahrungen feststeht: daß zu einem lauten Einzelton hinzutretende zahlreiche leisere Töne seiner (herausgehörten) Intensität weit weniger Abbruch tun als ein einziger lauter Ton.

d) Weitere Feststellungen.

Bei keinem der vorstehend wiedergegebenen Resultate von Intensitätsvergleichen übersteigt die Intensität des herausgehörten Teiltones 90% seiner Intensität im isolierten Zustand (bei objektiv gleicher Stärke). Es fragte sich, ob für Analyse sehr begabte und darin geübte Vpn. bei Zusammenklängen *ziemlich gleichstarker Komponenten* noch höhere Intensitätsbeträge feststellen würden. Die Herren Dr. Stern und Professor von Hornbostel waren so liebenswürdig, einige Bestimmungen vorzunehmen.

Die Versuche ergaben folgendes: Bei dem Sextakkord $c^2\ e^2\ a^2$ (alle 3 Komponenten dem Eindruck nach etwa gleichstark) wurde das e^2 herausgehört von Herrn Dr. Stern mit 61%, von den Vpn. Gleimann und Eberhardt mit 66%; von Vp. Fiebing wurde ein Vergleichston von 11% als „noch sicher etwas zu laut" bezeichnet.

Aus der Terz $e^2\ gis^2$, worin gis^2 das e^2 an Intensität merklich übertraf, hörte Herr Dr. Stern e^2 auch nur mit 11% heraus.

Aus dem Molldreiklang $cis^2\ e^2\ gis^2$ (angenähert gleiche Intensitäten der Komponenten) hörten das e^2 heraus: Herr Prof. von Hornbostel mit 71%, Fräulein Gleimann mit 76%.

Danach erscheint die Annahme berechtigt, daß im Zusammenklang ziemlich gleichstarker Töne der herausgehörte Teilton bei allen Vpn. ohne Ausnahme sehr merkliche Einbuße an Intensität erleidet.

Schon die Ergebnisse der Zweiklanganalysen bei wechselndem Intensitätsverhältnis der Komponenten hatten deutlich gezeigt, daß nicht ein und dieselbe Vp. unter allen Umständen sehr hohe, eine andere sehr geringe Intensitätsbeträge heraushört. Ich suchte nun festzustellen, *bis zu welchem Grade* veränderte Klangzusammensetzung hier Einfluß haben könne. Sehr leicht gelang es, eine Versuchsanordnung zu finden, bei welcher es selbst für Vp. Fiebing möglich war, 91% der Teiltonintensität zu hören: es brauchte nur bei der Darbietung der Terz $e^2\ gis^2$,

aus welcher e^2 herauszuhören war, das gis^2 verschwindend leise, aber doch noch hörbar gegeben zu werden. Für die normalerweise große Intensitätsbeträge heraushörenden Vpn. führte der entsprechend abgeänderte Versuch bei $e^2\,gis^2$ (bedeutende Intensitätssteigerung von gis^2 neben dem herauszuhörenden e^2) nicht zu dem Ziel, die subjektive Intensität von e^2 auf wenige Prozent herabzudrücken, da die Stärke der mir für gis^2 zur Verfügung stehenden Klangquellen nicht hinreichte. Doch ergab ein anderer Versuch das gewünschte Resultat: ließ ich aus dem obertonreichen Zungenklang c (welcher den c^1-„Vollklang" noch bei weitem an Klangfülle und Lautheit übertraf) den fünften Teilton e^2 heraushören und seine Intensität bestimmen, so hörte Vp. Fiebing 0,8%, Vp. Mintz 2%, aber auch Vp. Eberhardt nur mehr 4% heraus, oder bei wenig veränderter Anordnung Vp. Fiebing 1% und Herr Prof. von Hornbostel auch nur 4%.

Folglich läßt es sich durch stark veränderte Klangzusammensetzung erreichen, daß ein und dieselbe Vp. bald 1%, bald 90% der Teiltonintensität heraushört. Die bei derselben Versuchsanordnung für die einzelnen Vpn. so ungleichen Ergebnisse weisen nur auf — freilich sehr große — graduelle Unterschiede, nicht auf Wesensverschiedenheiten hin.

Zu bemerkenswerten Ergebnissen führten Untersuchungen, die der Beantwortung folgender Fragen dienten:

1. Um wieviel Prozent seiner physikalischen Intensität muß ich einen aus einem Klang herausanalysierten Teilton schwächen, um ihn unhörbar zu machen?

2. Ändert sich die Farbe des Klanges, wenn der bis zur Unhörbarkeit geschwächte Teilton völlig ausgelöscht wird?

Bei dem Dreiklang $c^2\,e^2\,g^2$, welcher aus annähernd gleichstarken Tönen aufgebaut war, hörten die Vpn. Fiebing und Mintz den mittleren Ton e^2 nur mit 6% resp. 9% seiner Intensität heraus. Danach könnte man vermuten, daß eine objektive Abschwächung von e^2 um einen Betrag dieser Größenordnung (also von 100% auf etwa 90%) ein Heraushören des Tones unmöglich machen, ihn für das analysierende Hören gänzlich beseitigen würde. Statt dessen war es beiden Vpn. möglich, den Ton e^2 noch mit Sicherheit herauszuanalysieren und seine Intensität mit der eines Einzeltones zu vergleichen, wenn ich e^2 auf 0,3% (!) seiner ursprünglichen Intensität abschwächte. Erst bei einer Intensität von nur 0,1% vermochten beide Vpn. den Teilton e^2 nicht mehr durchgehend, sondern höchstens „tropfenweise" gesondert zu hören. Doch war ihr Urteil darüber, ob er im Klange enthalten sei oder nicht, absolut sicher; wenn das 0,1 prozentige e^2 ganz fortgelassen wurde, stellten beide Vpn. ausnahmslos eine Änderung der Klangfarbe fest: die Quinte $c^2\,g^2$ erschien der Klangfarbe nach verschieden von dem Dreiklang, wiewohl das e^2 darin so schwach war.

Aus dem Pfeifenklang c hörten die beiden Vpn. Fiebing und Mintz den fünften Teilton e^2 mit 0,8% resp. 2% seiner Intensität heraus. Aber er verschwand nicht etwa für die Analyse, wenn er um einige Prozente geschwächt wurde, sondern blieb für beide Vpn. noch durchgehend hörbar, wenn ich ihn von 100% auf 0,12% herabsetzte; bei einer Intensität von 0,06% war er nur mehr tropfenweise hörbar; bei 0,02% wurden beide Vpn. im Urteil darüber, ob e^2 noch gegeben sei oder nicht, unsicher.

Die c-Versuche waren in einer Beziehung nicht ganz einwandfrei: ich habe die Intensität von e^2 durch Interferenzeinstellung verändert und dadurch gleichzeitig den Gesamtklang ein wenig geschwächt; bei den Dreiklangsversuchen hingegen konnte ich die Intensität von e^2 allein mit Hilfe eines Intensitätsvariators ändern.

Die Versuchsergebnisse geben auf die erste der oben aufgestellten Fragen die sehr überraschende Antwort, daß ein objektiv starker Teilton, der nur zu einem geringen Betrage herausgehört wird, dennoch heraushörbar bleibt, wenn seine objektive Intensität auf einen ganz geringen Bruchteil (z. B. $^1/_{300}$ bis $^1/_{1000}$) des ursprünglichen Wertes herabgesetzt wird. Die zweite Frage ist zu bejahen: ein Teilton, der schon zu schwach ist, um herausgehört zu werden, beeinflußt noch die Klangfarbe.

Ich füge einige allgemeinere Bemerkungen über die Verschiedenheit der Vpn. in bezug auf das Heraushören von Teiltönen an: Die Fähigkeit, einen Teilton als gesondertes Gebilde in einem Klang (oder Zusammenklang) zu hören, ist individuell sehr verschieden groß. Keineswegs jedoch geht diese Fähigkeit denjenigen Vpn. ab, welche nur geringe Intensitätsbeträge heraushören, wie ja auch deren Urteile an Sicherheit und Konstanz denen der anderen Vpn. nicht nachstanden. — Häufige Angaben der Vpn. zeigten, daß es bei den von mir benutzten Klangzusammenstellungen den Vpn. in weitaus den meisten Fällen möglich gewesen ist, den Teilton als gesondertes Gebilde aus dem Klangganzen herauszuhören. Ganz vereinzelt nur erfolgten Aussagen wie: „ich beurteile eigentlich nicht den Teilton als isoliertes Gebilde, mehr als ein Etwas an einem Klang, eine Hinsicht, in welcher ein Urteil möglich ist" usw.

e) Zusammenfassung der Versuchsergebnisse.

Durch die bisherigen Untersuchungen[1]) über die Beurteilung der Stärke von Teiltönen wurde folgendes festgestellt:

1. Sobald überhaupt das Heraushören eines Teiltones aus einem Klange gelingt, ist es allen Vpn. möglich, seine Intensität im Sukzessivvergleich mit der eines reinen Vergleichstones zu bestimmen.

2. Die so gewonnenen Vergleichsergebnisse zeigen bei allen Vpn. eine überraschend große Konstanz; die Zone, innerhalb welcher Gleich-

[1]) Die Untersuchungen beschränkten sich auf die Teiltöne e^2 und g^2, weil ich bisher nur die Möglichkeit hatte, die relative physikalische Intensität von Tönen dieser Höhenlage messend festzustellen.

heitsurteile gefällt werden, ist je nach der Vp. bald enger, bald etwas breiter.

3. Sehr verschieden groß sind die von den einzelnen Vpn. herausgehörten Intensitätsbeträge.

4. Die Größe dieser Beträge erlaubt nicht ohne weiteres einen Schluß auf die Musikalität der Vpn. Ausgesprochene Befähigung zu leichter Analyse dürfte in der Regel mit der Fähigkeit, große Beträge von Teiltonintensitäten herauszuhören, verknüpft sein; das Umgekehrte ist aber nicht der Fall, und daher dürfen bei hohen Prozentzahlen als Ergebnis der Analyse Rückschlüsse auf mühelose Analyse nicht gezogen werden.

5. Bei jeder Vp. ist für die Größe des herausgehörten Intensitätsbetrages das Intensitätsverhältnis der Klangkomponenten von entscheidender Bedeutung. Noch nicht genauer untersucht wurde, welchen Einfluß die Anzahl der Klangkomponenten, ihre Lage zueinander, der Grad der Verschmelzung (im Sinne von *Stumpf*) oder die räumlichen Eigenschaften des Schalles[1]) auf den Betrag der herausgehörten Intensität haben.

6. Durch starke Veränderung der Klangzusammensetzung läßt es sich erreichen, daß eine Vp. bald 1%, bald 90% der Teiltonintensität heraushört.

7. Ein objektiv starker Teilton, der nur zu einem geringen Betrage herausgehört wird, bleibt noch heraushörbar, wenn seine objektive Intensität auf einen ganz geringen Bruchteil (z. B. $^1/_{300}$ bis $^1/_{1000}$) herabgesetzt wird.

8. Ein Teilton, der schon zu schwach ist, um herausgehört zu werden, beeinflußt noch die Klangfarbe.

9. Nach den bisherigen Versuchsergebnissen erleidet im Zusammenklang etwa gleichstarker Töne von nicht zu großem gegenseitigen Abstand jeder herausgehörte Teilton — auch bei den für Analyse besonders Begabten und darin sehr Geübten — merkliche Einbuße an Intensität.

Anhang.

Untersuchungen über Höhenverschiebungen.

Bei den „Vollklang"-Intensitätsvergleichen beobachteten mehrere Vpn. auffällige Höhenverschiebungen. Da ich bei mir selbst nichts Ähnliches bemerken konnte, stand ich anfangs den in Frage stehenden Erscheinungen skeptisch gegenüber, überzeugte mich jedoch bald, daß die Höhenverschiebungen einer näheren Untersuchung wert seien.

Deshalb ließ ich die Tonhöhe des herausgehörten Teiltones eines Klanges oder eines Zusammenklanges mit der eines reinen Einzeltones vergleichen. Die Darbietung von Klang und Vergleichston war der bei

[1]) Probeversuche scheinen dafür zu sprechen, daß die räumlichen Eigenschaften des Schalles von großem Einfluß sind.

den Intensitätsvergleichen verwendeten analog, ein Eingehen auf Einzelheiten erübrigt sich daher.

Vier verschiedene Versuchsarten wurden benutzt:

1. Der dritte Teilton g^2 des Zungenklanges c^1 ist mit einem reinen Einzelton g^2 zu vergleichen. („Vollklang"-Versuche.)

2. Die Duodezime g^2 aus dem Klang c^1 g^2 (alle übrigen Teiltöne der Zungenpfeife c^1 sind durch Interferenz ausgelöscht) ist mit einem reinen Einzelton g^2 zu vergleichen („$^3/_1$"-Versuche).

3. Der höhere Teilton eines aus zwei reinen Pfeifentönen gebildeten Zusammenklanges ist mit einem frequenzgleichen Einzelton zu vergleichen („Doppelpfeifen"-Versuche).

4. Zu einem reinen Pfeifenton tritt, *während er weiterklingt*, ein zweiter reiner Pfeifenton hinzu; es ist zu beurteilen, ob seine Höhe im Zusammenklang eine andere ist als vor- oder nachher („Pfeifen"-Versuche).

Besonders auffällige Höhenverschiebungen zeigten sich bei den „Vollklang"- und „$^3/_1$"-Versuchen der Vpn. Fiebing und Müller. Beide Vpn. hörten Teil- und Vergleichston als einen durchgehenden Ton, während für die übrigen Vpn. wenigstens bei den „Vollklang"-Versuchen der Vergleichston wie abgeschnitten war, sobald nach der Folge Klang-Einzelton der Klang von neuem einsetzte.

Das „*glissando*" bei Vp. Fiebing.

Wenn auf den ersten Klang der Vergleichston folgt, beurteilt Vp. Fiebing dessen Höhe stets richtig. Wird darauf der Klang wiederholt, so setzt in ihm (nach unmittelbar vorausgehendem Vergleichston) der Teilton tiefer ein und steigt dann langsam[1]). Dieser Anstieg wird als deutlich gehörtes *glissando* beschrieben und einem durch Pfeifenverstellung hergestellten glissando „durchaus ähnlich" gefunden.

Je lauter der vorausgehende Vergleichston ist, um so tiefer setzt der Teilton ein. (Durch Vergleich mit einem anschließend dargebotenen Einzelton ergab sich als Maß für den tiefsten mit meiner Versuchsanordnung zu erzielenden glissando-Einsatz eine Frequenzabweichung von jedenfalls nicht mehr als 20 Schwingungen.) Wird der Klang nur kurz, etwa während 1 bis 2 Sekunden dargeboten, so erscheint der Teilton zwar vertieft, steigt aber nicht an. Bei einer Klangdauer von 5 Sekunden erreicht er bisweilen die Höhe des nachfolgenden (objektiv gleichen) Vergleichstones. Bei 9 Sekunden Dauer ist der Teilton stets schon vor Ende des Klanges in der Höhe des Vergleichstones angekommen.

Erklärlicherweise hört Vp. Fiebing bei größeren Pausen zwischen Einzelton und Klang die Teiltonhöhe stets richtig; doch wird selbst das schwächere glissando des „$^3/_1$"-Klanges erst durch eine Pause von 2 bis 3 Sekunden und das kräftige „Vollklang"-glissando sogar erst durch eine Pause von 5 bis 6 Sekunden verhindert.

Das glissando und die Teiltonvertiefung treten nur auf, wenn Einzel- und Teilton von gleicher oder einer um wenige Schwingungen verschiedenen Frequenz sind; beträgt die Differenz mehr als 6 Schwingungen, so fallen beide Phänomene fort, Vp. Fiebing hört dann aber auch Teil- und Vergleichston nicht mehr als einen durchgehenden Ton. — Sobald die Aufmerksamkeit der Vp. nicht auf das Heraushören des Teiltones gerichtet ist, tritt ebenfalls weder Teiltonvertiefung noch glissando auf: der Klang wird als einheitliches Gebilde gehört.

---

[1]) Man kann den ersten Klang fortlassen und dieselbe Erscheinung bei der einfachen Folge Einzelton-Klang feststellen.

„Verstimmter Klang" bei Vp. Müller.

Bei den „$^3/_1$"- und „Vollklang"-Versuchen erscheint Herrn Dr. Müller (Berufsmusiker), — sobald er sich analysierend auf die Duodezime g^2 einstellt —, schon der erste dargebotene Klang verstimmt, und diese Erscheinung nimmt bei wiederholter Darbietung von Klang und Einzelton mehr und mehr zu; bei nicht auf Analyse gerichtetem Verhalten erscheint der Klang rein[1]). Wird der „verstimmte Klang" etwa während der Dauer von 10 Sekunden dargeboten, „so stimmt er sich rein", ohne daß die Vp. (wie Vp. Fiebing) zugleich eine Änderung der Höhe des herausgehörten Teiltones wahrnimmt. Durch Vergleich wurde festgestellt, daß Vp. Müller den aus dem ersten Klang einer Gruppe herausgehörten Teilton nur um einige wenige Schwingungen vertieft hörte; doch war bei großer Abgespanntheit der Vp. die Vertiefung beträchtlicher und machte bei dem stark verstimmten *vierten* Gruppenklang etwa einen Viertelton aus.

Weitere Untersuchungen zeigten, daß noch für einige andere Vpn. die Höhe eines Teiltones, den sie aus einem Klang heraushören („Vollklang"- und „Doppelpfeifen"-Anordnung) in geringem Maße verändert klingt. Doch betrug das objektive Äquivalent dieser Verschiebungen im Höchstfalle 3 oder 4 Schwingungen.

Bei den „Pfeifen"-Versuchen (vgl. S. 359) gelang es, die Versuchsanordnung derart zu variieren, daß sich wenigstens in einzelnen Fällen für jede daraufhin untersuchte Vp. (im ganzen mehr als 20 Personen, Berufsmusiker wie andere Musikalische) die Höhe des Einzeltones veränderte, wenn der zweite Ton hinzukam. Freilich traten auch bei diesen Versuchen die Höhenverschiebungen nicht für alle Vpn. unter den gleichen Versuchsbedingungen auf, sie waren ferner dem Grade nach verschieden; doch blieben die von ein und derselben Vp. abgegebenen Höhenurteile konstant[2]). Die stärkste festgestellte Höhenänderung überstieg 4 Schwingungen nicht.

Daß bei den „Pfeifen"-Versuchen Höhenverschiebungen so allgemein zu beobachten waren (während sie bei „Doppelpfeifen"-Anordnung nur bei wenigen Vpn. sich zeigten), kann nur daran liegen, daß dabei der Einzelton, ohne auch nur einen Augenblick unterbrochen zu werden, zum Teilton eines Zweiklanges wurde. Das hierdurch ermöglichte „Durchhören" des zu beobachtenden Tones erleichtert zwar die Analyse, begünstigt aber das Auftreten von Höhenverschiebungen[3]).

---

[1]) Vgl. eine ähnliche Erscheinung bei *Révész-Liebermann*, Über Orthosymphonie, Zeitschr. f. Psychol. **48**, 1908. Sobald die Vp. sich sehr abgespannt fühlt, scheint auch bei *nicht* analysierender Einstellung nur der erste Klang einer Gruppe normal, die übrigen sind verstimmt.

[2]) Stets haben die Vpn. ihr zunächst unwissentlich gefälltes, eine Höhenänderung konstatierendes Urteil bei sofortiger Wiederholung des Versuches im wissentlichen Vergleich bestätigt.

[3]) Auf Gleiches weisen die Ergebnisse der Vollklangversuche hin; denn das „glissando" und der „verstimmte Klang" traten bei denjenigen Vpn. auf, welche Teil- und Vergleichston als *einen* durchgehenden Ton hörten.

Über die Bedingungen, von welchen Richtung, Art und Betrag der Höhenänderungen abhängen, wurde an *Zweiklängen* bei „Doppelpfeifen"- und „Pfeifen"-Anordnung das Folgende ermittelt:

Die relative Lage des herausgehörten Teiltones bestimmt insofern die *Art* der Höhenänderung, als der herausgehörte Teilton des Zweiklanges vertieft erscheint, wenn der andere Teilton tiefer liegt, und erhöht, wenn dieser höher ist [Annäherung an den zweiten Ton[1])]. Dabei hielten die meisten Vpn. die Erhöhung des tieferen Teiltones für geringer als die Vertiefung des höheren, so daß ich von einer genaueren Untersuchung der Erhöhungen vorläufig absah.

Bei den „Pfeifen"-Versuchen erwies sich das Intensitätsverhältnis der Klangkomponenten als ausschlaggebend für den *Grad* einer auftretenden Höhenänderung. Bei sonst unveränderter Versuchsanordnung wird (innerhalb der von mir untersuchten Intensitätsgrenzen) die subjektive Vertiefung des Tones im Klang um so größer, je lauter der hinzukommende tiefere Ton ist.

Um eine Beeinflussung der Vpn. durch das etwa erkannte Intensitätsverhältnis der beiden dargebotenen Töne auszuschließen, wechselten bei diesen Untersuchungen in unregelmäßiger Folge Versuche mit einem der Höhe nach unverändert durchgehenden Ton und solche (Vexierversuche), bei denen eine objektive Höhendifferenz von 1 bis 5 Schwingungen zwischen Vergleichs- und Teilton durch Pfeifenverstellung hervorgebracht wurde. Wenn unter diesen Bedingungen die Intensität des hinzukommenden Tones während einer Versuchsreihe verändert wurde, die Intensität des durchklingenden Tones jedoch die gleiche blieb, so ließen sich die nach der Konstanzmethode gewonnenen Versuchsergebnisse stets zu einer Urteilsreihe von folgendem Verlauf zusammenstellen:

Urteil über den durchgehenden höheren Ton, der nach Höhe und Intensität gleich bleibt:	Intensität des hinzukommenden tieferen Tones (nimmt allmählich ab):
I. im Klang viel tiefer (3—4 Schw.)	I. übertrifft die des höheren Tones etwa 5—10 mal.
II. „ „ deutlich tiefer	II. übertrifft sie etwa 2—4 mal.
III. „ „ wenig tiefer (2 Schw.)	III. etwa gleich der des höheren Tones.
IV. „ „ eben merklich tiefer	IV. etwa gleich der des höheren Tones.
V. „ „ anders gefärbt	V. geringer als die des höheren Tones.
VI. „ „ Höhe scheinbar gleich, aber der nachfolgende Einzelton steigt an	VI. geringer als die des höheren Tones.
VII. im Klang Höhe gleich, der Einzelton steigt ganz minimal an	VII. viel geringer als die des höheren Tones.
VIII. Teilton und Einzelton sind gleichhoch	VIII. viel geringer als die des höheren Tones.

Eine Abhängigkeit der Höhenverschiebungen von der Art der Intervalle, von ihrer Reinheit und ihrem Konsonanzgrade konnte nicht nach-

[1]) Nur 2 Vpn. gaben (bei „Pfeifen"-Anordnung) an, daß bei Hinzutritt eines sehr viel leiseren tieferen Tones fast ausnahmslos eine ganz geringe Erhöhung des durchgehenden Tones im Klang auftritt.

gewiesen werden (durchgeprüft wurden die Intervalle von der Terz bis zur Dezime; ob ein noch größerer Abstand der beiden Klangkomponenten Einfluß auf die Höhenänderungen hat, habe ich bisher nicht näher untersucht). Um die Möglichkeit einer willkürlichen Beeinflussung der Höhenverschiebungen festzustellen, bekamen mehrere Vpn. die Aufgabe, z. B. einer konstant auftretenden Vertiefung dadurch entgegen zu wirken, daß sie sich bemühten, den durchklingenden Ton bei Einsatz des hinzukommenden zweiten nach oben zu ziehen. In Fällen geringer Vertiefung war vielleicht ein Einfluß dieser Art vorhanden; gegenüber Vertiefungen von 2 bis 3 Schwingungen versagten alle Bemühungen vollständig[1]).

III.

Folgerungen aus den Versuchsergebnissen.

Gegenwärtig dürfte allgemein anerkannt werden, daß vielfach Klänge (oder auch Zusammenklänge) bei rein passivem Verhalten phänomenale *Einheiten* selbst für solche Personen darstellen, denen ein Auflösen dieser Einheiten keine Schwierigkeiten machen würde, daß andererseits oftmals Zusammenklänge (und weniger häufig Klänge) auch bei passivem Verhalten als eine *Mehrheit* von Tönen erscheinen. Wie leicht und wie oft Klänge und Zusammenklänge bis zu irgendeinem Grade „aufgelöst" oder als Einheiten auftreten, hängt in hohem Maße von der individuellen Anlage des einzelnen Hörenden ab.

Nach der Auffassung der älteren Lehre von den Tonempfindungen wäre alle phänomenale Einheit von Klängen und Zusammenklängen nur Schein. Die wirkliche Mehrheit käme deutlich zutage in dem Grade, wie das Licht der analysierenden Aufmerksamkeit (Apperzeption) diese Mehrheit konstatierbar macht. Mit einer derartigen Anschauung vertragen sich die oben wiedergegebenen Bestimmungen der phänomenalen Intensität herausgehörter Komponenten nicht, obwohl hierbei die Analyse durch das subjektive Verhalten der Hörenden so weit wie möglich und in der Richtung auf eine vorgeschriebene Komponente gefördert wurde. Nach der älteren Anschauung sollte man nämlich *erstens* nicht erwarten, daß ein „Teil" einer beachteten Komponente mit einer im Vergleich meßbaren selbständigen Intensität festzustellen ist (nur von verschiedener Deutlichkeit könnte eine solche Komponente als ganze sein). Noch weniger vermag *zweitens* diese Auffassung zu erklären, daß die Bestimmung eines verselbständigten Teiles nicht etwa hin- und herschwankende Werte ergibt, sondern für dieselbe Vp. und objektiv festgelegte Bedingungen schnell auf eine recht genau bestimmte Wertzone führt, über die hinaus die Vp. unter gleichen Bedingungen die Analyse

[1]) Die von *Stumpf*, Tonpsychologie II, S. 396f. mitgeteilten Beobachtungen beruhen möglicherweise darauf, daß es wenige für Analyse hervorragend Begabte gibt, die stets einen herausanalysierten Teilton der Frequenz entsprechend hören.

auch bei allerbester Apperzeption nicht treiben kann. Dieses Ergebnis spricht vielmehr dafür, daß die Analyse auf eine physiologisch fest bestimmte Grenze stößt[1]). *Drittens* versteht man nach der älteren Auffassung nicht, daß manche Personen selbst bei stärkster subjektiver Anspannung auch unter objektiv günstigen Bedingungen nur auffallend geringe „Reste" von relativ starken Teiltönen herausanalysieren, während sie doch diese Beträge ebenso präzise und sicher feststellen wie andere, welche höhere Intensitäten heraushören. Auch bleibt unverständlich, weshalb in *natürlichen Klängen* sogar objektiv starke Teiltöne nur zu äußerst geringem Betrag selbst von denen herausgehört werden (vgl. die Versuche S. 356), welche unter günstigeren Bedingungen sehr beträchtliche Intensitätswerte ermitteln. Geringe Analysewerte können folglich nicht als Fälle besonders schwacher oder unsicherer Apperzeption gelten.

Ungenau ist es, bei Analyse einfach vom Heraushören „des" Teiltones zu sprechen, da ein je nach dem Fall (Vpn., Bedingungen) verschieden hoher und oft äußerst bedeutender Intensitätsbetrag selbst dem besten Heraushören nicht gesondert zugänglich wird. Man versteht nun auch, wieso *Seebeck*, „obgleich ein in akustischen Versuchen und Beobachtungen ausgezeichnet gewandter Forscher"[2]) dem *Ohm*schen Satz nicht recht zustimmen mochte, nach welchem das Ohr Teiltöne gemäß der Fourieranalyse höre. Ihm erschienen die Obertöne „zu schwach, verglichen mit der Stärke, die sie theoretisch haben sollten". Man wird nicht mehr sagen können, daß er sich, — sofern wirklich *herausgehörte* Obertöne in Frage stehen —, hierin geirrt habe[3]). Andererseits versteht man den Widerspruch der Gegenpartei, sofern ihr Forscher angehörten, denen das Heraushören starke Teiltöne lieferte, weil sie (so lange genaue Intensitätsmessungen unmöglich waren) nicht feststellen konnten, daß auch ihre subjektiven Analysen im allgemeinen sicher nicht die vollständigen Komponenten freilegen konnten. So mußte es zu einer nicht entscheidbaren Diskussion kommen, da beide Parteien, — ohne es zu wissen —, infolge individueller Verschiedenheiten von verschiedenen Tatbeständen ausgingen. — Ebenso hat Herr Prof. *Köhler*[4]) von ihm herausgehörte Teiltöne mit Recht als „Reste" bezeichnet (wie das Ergebnis seiner oben mitgeteilten Intensitätsvergleiche zeigt), während doch zugleich diese Beschreibung für die Analysebefunde anderer Vpn. (bei günstigen Bedingungen) weniger zutreffend sein kann.

Nachdem nun festgestellt ist, daß eine Klangkomponente der Regel nach nur zum Teil — und zwar häufig nur zum geringeren Teil — herausgehört wird, ergibt sich von selbst die Frage nach dem Verbleib

---

[1]) Man wird die Analyse von Klängen oder Zusammenklängen in der Psychologie nicht mehr als Musterbeispiel eines Falles anführen dürfen, in dem die Aufmerksamkeit beliebig viel leistet, während doch zugleich diese Leistung am „Material" nichts bestimmt Angebbares ändern soll.

[2]) Vgl. *Helmholtz*, Lehre von den Tonempfindungen[4], S. 100.

[3]) Möglicherweise gehörte *Seebeck* auch zu den Menschen, welche selbst unter günstigen Bedingungen nur relativ kleine Intensitätswerte ermitteln.

[4]) Vgl. Akustische Untersuchungen III, Zeitschr. f. Psychol. **72**, S. 129.

desjenigen Energiebetrages, über den das subjektive Heraushören des Teiltones keine Auskunft geben kann.

Man könnte annehmen, daß die begleitenden Komponenten durch ein rein summatives oder vielmehr subtraktives Einwirken einen nur von ihrer Lage und Intensität abhängigen Intensitätsbetrag des herausgehörten Teiltones vernichten, d. h. physiologisch-psychologisch unwirksam machen, bei genügend starker Einwirkung also den Ton völlig übertönen würden. Eine solche Annahme führt jedoch zu unhaltbaren Folgerungen. Zunächst müßte man nämlich unter dieser Voraussetzung einen Teilton dadurch gänzlich unwirksam machen können, daß man ihn objektiv um ebensoviel abschwächt, wie es dem herausgehörten Betrag nach der Vergleichsmessung entspricht. Statt dessen zeigten die Versuche (S. 356), daß man eine Komponente mehrere hundertmal stärker, als hiernach zu erwarten wäre, abschwächen kann, ehe der betreffende Teilton unhörbar wird[1]). Die Einbuße, welche ein Ton erleidet, hängt also nicht nur von der Intensität und Lage der einwirkenden Komponenten ab, sondern auch von der Intensität des beobachteten und von jenen beeinflußten Tones selbst: ein objektiv schwacher Ton wird (unter sonst gleichen Bedingungen) um einen absolut genommen weit geringeren Betrag geschwächt als ein stärkerer Ton. Auch aus folgendem Grunde kann der anscheinend eingebüßte Energiebetrag nicht einfach vernichtet sein: Wie die Versuchsergebnisse (S. 352) zeigen, wird bei Zusammenklängen etwa gleichstarker Komponenten, welche nicht zu großen Abstand voneinander haben, von manchen Vpn. jede Komponente nur mit einem sehr geringen Intensitätsbetrag herausgehört. Wenn daher von den einzelnen Komponenten außer den jeweils herausgehörten Beträgen phänomenal nichts hervorgebracht würde, so müßten Vpn., welche nur wenige Prozent der Teiltonintensitäten feststellen, Klänge und Zusammenklänge als ein Zusammen ganz leiser Tonwirkungen hören, auch wenn jede Komponente der Reizwelle für sich allein schon ein kräftiges Schallphänomen erzeugen würde. Daß ein derartiger Schluß der Erfahrung durchaus widerspricht, bedarf wohl keines besonderen Nachweises.

Der *scheinbar* verlorene Energiebetrag muß also, wiewohl er für das Heraushören unzugänglich geworden ist, irgendwie wirksam geblieben

[1]) Auf in gewisser Hinsicht ähnliche Verhältnisse stößt man in naturwissenschaftlichem Gebiet häufig: Ein Körper A vereinige sich in umkehrbarer isothermer Reaktion mit dem Körper B zu einem Produkt C. Der Gleichgewichtszustand, welcher sich ausbildet, ist charakterisiert durch die drei Konzentrationen α, β und γ. Von *A als gesonderter Substanz* ist jetzt nur mehr ein Bruchteil vorhanden. Verringert man aber die Menge von A um diesen Betrag, so verschwindet A nicht etwa endgültig, es sondert sich vielmehr alsbald ein den allgemeinen Gleichgewichtsbedingungen entsprechender Betrag von A aus der Verbindung C neu ab.

sein. Einen Hinweis für seinen Verbleib gibt die durch die Versuche (S. 356 f.) festgestellte Tatsache, daß ein bis zur Unhörbarkeit geschwächter Teilton noch die Farbe des Klanges beeinflußt. Nun bleibt im allgemeinen neben dem, was man aus einem Klange heraushört, eine nicht analysierte Klangmasse vorhanden. Die Annahme liegt nahe, daß der „eingebüßte Energiebetrag" an der Bildung dieser Klangmasse teilnimmt und ihre Färbung mitbestimmt. Wenn eine objektiv sehr schwache Komponente physiologisch und psychologisch wirksam werden kann, ohne daß sie bei subjektiver Analyse freizulegen sein könnte, so wird dasselbe von dem Energiebetrag gelten dürfen, der dem scheinbar verlorenen Intensitätsanteil der herausgehörten Komponente entspricht.

IV.

Zur physiologischen Theorie des Hörens.

Nach physiologischen Anschauungen, die sich während des letzten Jahrzehnts ausgebildet haben, ist als physisches Korrelat eines als phänomenale Einheit gehörten Klanges oder Zusammenklanges eine zerebrale Erregung von innigstem funktionellen Zusammenhang vorauszusetzen. Unter Zugrundelegung dieser Annahme bedeutet Analyse oder Heraushören eines Teiltones, daß in dem Maße, wie die phänomenale Absonderung der Komponente gelingt, auch ein Prozeß, der diesem Teilton entspricht, aus jener Gesamterregung frei wird; der bei der Analyse scheinbar „eingebüßte" Anteil der objektiven Teiltonenergie wird mit Energiebeträgen der andern Komponenten zusammen in noch nicht näher bekannter Weise die von der Analyse nicht angegriffene Klangmasse bestimmen. Die vorstehend mitgeteilten Versuchsergebnisse würden besagen, daß unter konstanten Bedingungen die Freilegung der Erregung für einen Einzelton aus physiologischen Gründen nur bis zu einem anscheinend nahezu absoluten Grenzbetrag gelingt. Dessen Maß wäre freilich von Vp. zu Vp. in höchstem Grade verschieden und für ein- und dieselbe Vp. von der Intensität der verschiedenen objektiven Komponenten, im übrigen von weiteren Bedingungen (Intervall, Abstand usw.) abhängig, deren Untersuchung noch aussteht; denn von vornherein ist es ja ausgeschlossen, daß hierüber die Intensitäten der Komponenten allein, ohne Rücksicht auf deren gegenseitige Lage entscheiden.

Wenn aber ein mehr oder weniger bedeutender Teil des zentralen Vorganges (und ohne Analyse dieser überhaupt) als ein einziger funktioneller Verband vorausgesetzt werden muß, bedeutet es dann nicht eine unnötige Komplikation[1]) der physiologischen Hörtheorie, wenn man mit *Helmholtz* eine periphere Zerfällung der komplexen Schallwelle in ihre Kom-

[1]) Vgl. *Stumpf*, Tonpsychologie II, S. 27.

ponenten annimmt (Schnecken-Klaviatur), da doch diese Zerfällung im zentralen Gebiet je nach den Umständen teilweise oder ganz wieder aufgehoben sein soll? — Wäre nur zu erklären, daß überhaupt ein Heraushören von Teiltönen innerhalb gewisser Grenzen gelingt, so erschiene in der Tat die Annahme einer peripheren Zerfällung als überflüssig. Denn die Tatsache, daß Analyse bis zu einem gewissen Grad gelingt, dürfte sich aus *zentralen* Bedingungen oder *zentralen* Einwirkungen wohl ebensogut erklären lassen wie (nach *Helmholtz*) aus der analysierenden Resonanz in der Schnecke. Da man aber immer wieder beobachten kann, daß Mehrklänge um so stärker als phänomenale Einheiten aufzutreten neigen, je näher beieinander die Schwingungszahlen ihrer Komponenten liegen, so wird man geradezu gezwungen, an der Peripherie eine räumliche Anordnung und Auseinanderlegung der Reizwirkungen (parallel der Abfolge ihrer Schwingungszahlen) anzunehmen. Ebenso ist ohne diese Annahme die Irrelevanz der Phasenverhältnisse, welche bis zu einem hohen Grade ohne Zweifel besteht, kaum zu verstehen. Beide Argumente machen es freilich nicht notwendig, die periphere Zerfällung so extrem vorauszusetzen, wie es früher wohl geschah; die Hypothese leistet auch dann noch genug, wenn sich die Wirkungszonen der einzelnen Komponenten auf der membrana basilaris teilweise überdecken[1]). Andererseits würde verloren gehen, was die periphere Zerfällung für die Theorie leistet, wenn die räumliche Ausbreitung des ganzen Erregungsvorganges auf dem Weg zur Hörrinde wieder verloren ginge; die Gesamterregung im zentralen Gebiet muß daher zwar funktionelle Einheit, sie muß aber auch nach ähnlichem Ordnungsprinzip ausgebreitet sein wie die Gesamtheit der Reizeinwirkungen in der Schnecke[2]) (Projektion der membrana basilaris).

Daß in bestimmten Fällen subjektiver Analyse kleine Höhenänderungen des herausgehörten Tones vorkommen, muß sich — wenn die physiologische Grundauffassung richtig ist — früher oder später aus ihr ableiten lassen. Vorläufig ist die Beobachtung wertvoll, daß die betreffenden Klänge, sobald man sich nicht analysierend einstellt, ganz rein gestimmt klingen und erst verstimmt erscheinen, wenn man sich zu analysieren bemüht und dadurch die natürlichen Bedingungen ändert.

---

[1]) Vgl. *Köhler*, Akustische Untersuchungen III, Zeitschr. f. Psychol. 72, S. 139f.

[2]) Über funktionelle Nachbarschaft und Ordnung gegenüber rein anatomisch-geometrischer vgl. *Wertheimer*, Über das Sehen von Bewegung. Frankf. Hab.-Schrift, 1912, S. 91f. und *Köhler*, Ak. U. III, S. 132 Anmerk. und Phys. Gestalten, S. 173f. Übrigens hat *Waetzmann* auf Grund einer derartigen Annahme (Resonanztheorie des Hörens 1912, S. 87 und 107) sehr bemerkenswerte Ausführungen gemacht, welche das von *Stumpf* als erstem klar erkannte „räumliche Moment" bei einer einzelnen Tonempfindung sowohl, als auch den Eindruck der größeren „Fülle" eines Klanges rein physiologisch zu erklären suchen.

Es könnte also die Höhenverschiebung eine Art Störungserscheinung sein, mit welcher die Erregung im Bereich des betreffenden Teiltones reagiert, wenn ihr normaler funktioneller Zusammenhang mit der *Gesamterregung* durch die Analyse behindert wird. Das ist noch keine Theorie der Höhenverschiebungen, nur ein Hinweis auf die Richtung, in der eine wirkliche Erklärung zu suchen wäre; denn diese müßte ja vor allem die Art und den Betrag der Änderungen in ihrer Abhängigkeit von ganz bestimmten Faktoren ableitbar machen. Immerhin versteht man hiernach schon, weshalb die Höhenverschiebungen viel allgemeiner beobachtet werden, wenn ein zuerst allein gegebener Ton neben einem hinzukommenden anderen analysierend festgehalten wird, denn dann sind ja die Bedingungen für seine subjektive Aussonderung besonders günstig und damit (nach dem Gesagten) auch die für das Auftreten von Höhenverschiebungen.

Den Herren Geheimrat Professor *Stumpf* und Professor *Köhler*, auf deren Anregung hin diese Arbeit entstand, danke ich auch an dieser Stelle herzlich für ihr Interesse und für mannigfache Unterstützung. Ebenso sei allen Damen und Herren, welche sich an den Untersuchungen beteiligt haben, für ihre bereitwillige Mitwirkung nochmals gedankt. Herrn Dr. *Lewin* bin ich zu besonderem Dank verpflichtet, da er durch die Konstruktion seines Tonstärkemessers erst die Durchführung eines großen Teiles der Untersuchungen ermöglichte.

(Eingegangen am 28. September 1922.)

Psychologische Bemerkungen zu zwei Werken der neueren Kunstgeschichte.

Von
G. J. von Allesch.

Immer war es für die Kunstgeschichte trotz mancher anderen Probleme eine unumgängliche Aufgabe, die einzelnen Kunstwerke ihrem Wesen nach zu erfassen. In früheren Zeiten, zumal als sie noch ganz den wohlgepflegten Händen vornehmer Liebhaber anvertraut war, suchte man dieses Wesen durch den subjektiven Eindruck zu umschreiben. Die Prädikate, deren sich die damaligen Kenner und Freunde bedienten, stammten in überwiegender Zahl aus der Sphäre des Gemüts, und wollten, literarisch wie sie waren, auch literarisch genommen sein. Sie wurden nicht begründet, sondern hatten ihre Kraft aus der Autorität des Kunstverständigen, der sie gebrauchte. Sie waren eine Brücke von seiner Persönlichkeit zu der des Künstlers, gangbar für eine erlesene Gruppe von Gleichgesinnten, und ohne den nachdrücklichen Willen, andere zu überzeugen und in die eigene Bahn zu zwingen.

Als dann der Betrieb der Kunstgeschichte immer mehr verwissenschaftlicht wurde, trat das Bedürfnis nach Allgemeingültigkeit der aufgestellten Thesen hervor, und damit kamen Begründungen, Abwehr, Beweise in Übung, die Intuition dagegen, auf die man sich bis dahin verlassen hatte, verlor das Vertrauen. Unzählige Male hatte sie sich ja als trügerisch erwiesen, hatte zu unüberbrückbaren Widersprüchen geführt und keine Gewähr bestand dafür, daß man irgendwo schon am Ende alles Wandels der Eindrücke stand. Immer wieder hatte sich die Betrachtung umgestellt, immer wieder waren die Augen einzelner und ganzer Generationen zu neuem Anschauen aufgegangen, unzählige Male hatten sich die Kunstwerke in sich umlagern, ihre Struktur verändern müssen. Man forderte also eine strenge Methode, und wie konnte es anders sein, als daß man im Zeitalter der Atomistik und der Infinitesimalbetrachtung auch in der Kunst nach letzten unveränderlichen Elementen der Kunstwerke strebte, und daß man das einzig exakte Vorgehen darin sah, gewissermaßen Quadratmillimeter für Quadratmillimeter zu untersuchen und die Ergebnisse statistisch oder ähnlich zu verwerten. Es gab nicht wenige, die kunsthistorische Arbeit nur soweit als wissenschaftlich gelten ließen, als sie wenigstens in Annäherung dieses Verfahren zur Grundlage hatte.

Ganz von selbst ergab sich aber, daß man auf diese Weise wohl manche Datierungs- oder Echtheitsfragen und ähnliches klären, daß man aber nirgends einen Einblick in den Wandel dessen bekommen konnte, was Wurzel und Ziel des Kunstwerkes zugleich ist, seines Daseins als ästhetisches Objekt. Da ist die Kirche St. Maclou. Was helfen uns die Begriffe hochgotisch, Vierungsturm, fünfteilige Vorhalle. Nichts vom Zauber dieses Dinges, nichts von seinen inneren Notwendigkeiten können wir damit fassen. Da ist der Doryphoros, dessen Proportionen zahlenmäßig ausgedrückt, zum Kanon geworden sind und uns doch nicht dem Wesen dieses Gewächses, seiner Straffheit, seinem Hinausblicken in die Welt nahebringen. Und was nützt es, wenn wir die Palette *Tiepolos* photometrisch festlegen. Nie wird aus solchen Angaben, so genau sie auch sein mögen, die Melodie seines schimmernden Kolorites aufklingen.

Es handelt sich also darum, das Wesen eines Ganzen zu erfassen, dessen innerer Zusammenhang so zähe, eng und zunächst auch so undurchsichtig ist, wie beim Charakter eines Menschen. Man steht einem Individuum gegenüber, das sich im gegenwärtigen Augenblick in ganz bestimmter Weise gibt, das an den Partner ganz bestimmte Forderungen stellt, wie ein Mensch, mit dem man plötzlich ins Gespräch kommt. Dem gerecht zu werden, war natürliches Streben und nie ruhende Sorge der wirklich Schauenden unter den Kunstbeflissenen, wenn auch viele die Beschränkung auf das Unwesentliche begrüßt hatten. Aber ebenso wie es im Leben schwer ist, die Stimmung einer Stunde, eines Zusammenseins durch bestimmte Schlagworte festzulegen, wie es überhaupt unmöglich ist, durch Zerstückelung ein Ganzes zu begreifen, so hat auch die Analyse zunächst vor den Kunstwerken versagt.

Es mußte ein Weg gefunden werden, der weder vom Sinn des Werkes entfernte, noch sich in Willkür verlor. Es galt Wesenseindrücke zu gewinnen, aber auch Mittel, sie zu prüfen, es galt die Vergleichbarkeit dieser Eindrücke von Kunstwerk zu Kunstwerk, von Epoche zu Epoche herzustellen.

In diesem Bestreben hat man nun versucht, aus den Einzelfeststellungen zur Synthese und damit zur Lebendigkeit zu kommen. Aber diese Synthese ist meist nur Schein geblieben. Nicht aus den durch die Einzeluntersuchung hervorgeholten Merkmalen erwuchs die Charakterisierung des Ganzen, sondern sie stand als etwas von ihnen unabhängig Erfaßtes beziehungslos daneben, oder sie baute sich zwar auf Grundlagen auf, die mit festgelegten Merkmalen Zusammenhang hatten, die aber doch etwas wesentlich anderes waren, als diese Merkmale selbst. Wenn z. B. von *Voll*, einem gewiß sehr verdienstlichen Forscher, zur Charakterisierung der Kunst des *Jan van Eyck* zunächst der Umriß eines Porträtkopfes genauest analysiert wird, und dann

von der ungeheuren Lebendigkeit der *Eyck*schen Darstellung die Rede ist, so ist klar, daß sich diese individuelle Lebendigkeit nicht etwa mit der Differenziertheit des Umrisses deckt, sondern daß sie dem Ganzen des Werkes, und nicht nur in Hinsicht seiner Formen als Fläche und Raum, sondern auch in Hinsicht seines Ausdruckes als Gegenstand und seiner inneren Struktur als pulsierendes Gewächs zu eigen ist. Aber die Art, wie diese Lebendigkeit alle diese Eigenschaften umschließt und zugleich von ihnen umschlossen wird, hat *Voll* nicht weiter untersucht. Er gab gewissermaßen nur das Sprungbrett seines Eindrucks. Der ist freilich durchaus zutreffend, aber nicht aus einer Synthese der einzelnen Faktoren hervorgegangen, sondern intuitiv gewonnen, nicht anders als es bei den Kunstkennern der alten Zeit gewesen ist.

Aus derselben Absicht, das Wesen des Kunstwerkes nicht zu erraten, sondern zu verstehen und dieses Verständnis zu kontrollieren, aber mit wirklichem Erfolg sind *Wölfflins* „Grundbegriffe“[1]) und *Frankls* „Entwicklungsphasen der neueren Baukunst“[2]) hervorgegangen. Beide Werke sind von gleichem Drang nach Einsicht in den inneren Bau der Kunstgebilde erfüllt, beide sind getragen von einer höchst lebendigen Anschauung, für die das einzelne Werk ein Organismus mit allem Reichtum des natürlichen Lebens, mit aller Sicherheit des Einklangs der waltenden Kräfte ist. Beide suchen mit größter Zähigkeit nach Begriffen, die der Betrachtung Rückgrat und Zuverlässigkeit gegen alle Schwankungen geben könnten. Allerdings besteht insofern in den Zielen ein gewisser Unterschied, als es *Wölfflin* darauf ankommt, die wichtigsten Kategorien der Kunstgeschichte überhaupt festzustellen, während *Frankl* sich auf ein Teilgebiet, die europäische Baukunst von 1420—1900 beschränkt; doch ist das für uns ohne Belang, um so mehr als sich auch für *Frankl* allgemeinste Gesichtspunkte genug ergeben.

Für die Psychologie ist es nun wichtig und lehrreich, zunächst für sich selbst und ohne Rücksicht auf die beiden Bücher, den Tatbestand bloßzulegen, der jener Gedankenentwicklung zugrunde liegt, wenn auch die beiden Forscher selbst von der systematischen Seite her nicht daran gedacht haben; denn die beiden Schriften bedeuten einen unwissentlichen und daher um so wertvolleren Fall für die Bearbeitung von Aufgaben, die gegenwärtig in der Psychologie und auch anderswo zu den dringendsten gehören. Wir benützen zur Klarlegung dieses Tatbestandes vorerst unsere eigenen, nicht in den Werken vorkommenden

[1]) *Heinrich Wölfflin*, Kunstgeschichtliche Grundbegriffe. H. Bruckmann Verlag, München. 4. Aufl. 1920.

[2]) *Paul Frankl*, Die Entwicklungsphasen der neueren Baukunst. G. B. Teubner, Leipzig 1914.

Beispiele, die wir für unser systematisches Ziel reiner auswählen können. Die Anwendung auf die bei *Wölfflin* und *Frankl* dargelegten Fälle wird dann ein Leichtes sein.

Für unsere Betrachtung ist die zentrale Bestimmung des Kunstwerkes der Stil. Aber gerade die Erkenntnis seines Wesens ist im einzelnen Fall den größten Schwierigkeiten unterworfen. Um historisch wie systematisch feste Punkte zu gewinnen, hat die Kunstwissenschaft extreme Fälle herausgegriffen, die gewissermaßen die Eckpunkte der Entwicklung bilden: Hochrenaissance, Hochgotik usw. An den Werken dieser „reifen" Epochen ließ sich etwas finden, was über die Einzelkonstatierung von Merkmalen wesentlich hinaus ging. Man konnte in ihnen ein einheitliches, gereinigtes Wollen des Künstlers erfassen, das alle Seiten des Kunstwerkes, die eine emsige Analyse zu unterscheiden fähig war, gleichmäßig betraf. Aber nicht nur in der Gesamtentwicklung gab es solche ausgezeichnete Zonen, sondern auch innerhalb des Schaffens des einzelnen Künstlers konnte man charakteristischere und weniger charakteristische, reinere und unreinere Werke unterscheiden. Auch da trat einem etwas Allgemeines in verschiedenen Graden der Ausprägung entgegen, das Persönliche eines Meisters, das ebenso wie der Zeitstil die Betrachtung der Werke in bestimmte Bahnen leiten mußte. — In allen Fällen handelte es sich also für die kunsthistorische Forschung, die von der Intuition weg zur wissenschaftlichen Fundierung der Anschauungen gelangen wollte, darum, eine bestimmte Gesamtauffassung zu gewinnen und sie dann gewissermaßen zu prüfen, sie nötigenfalls nach den Bestimmungen der Werke zu variieren, zu bereichern und, als Idealfall, eine Kongruenz zwischen dieser Gesamtauffassung und dem Werk in allen seinen Erscheinungen herzustellen. Mit anderen Worten, es gab auch in der Kunstgeschichte etwas Ähnliches wie heuristische Hypothesen und ihre Verifizierung.

Der Unterschied bestand nun freilich in der Art dieser Hypothesen und in den besonderen Schwierigkeiten ihrer Anwendung auf einem vorliegenden Fall. Der physikalische Satz, dessen Gültigkeit gezeigt werden soll, läßt sich mathematisch formulieren. Die verwendeten Begriffe sind ihren sämtlichen Merkmalen nach bekannt oder sollten es wenigstens sein, sie sind vollkommen definiert. Beim Kunstwerk dagegen handelt es sich um eine nicht definierbare Art der Schau, die auf das Wesen des Werkes gerichtet ist, und deren „Merkmale", wenn sie überhaupt erkennbar sind, erst gesucht werden müssen. Aber noch viel schwieriger liegt es in Hinsicht der Prüfung selbst. Denn während in der Physik der zugrunde gelegte Satz die untersuchten Tatsachen gar nicht, es sei denn in der Form von Versuchsfehlern oder Versuchseinschränkungen beeinflußt, macht sich in der Kunstbetrachtung ein Phänomen geltend, das auf dem ganzen Gebiet des Psychischen eine

Rolle spielt und hier besonders wirksam und wohl die wesentlichste Ursache für den Widerstand ist, den die allgemeine Kunstwissenschaft einer exakten Behandlung so lange entgegensetzte. Mit der Änderung der Auffassung, von der aus man ein Kunstwerk betrachtet, ändert sich dieses selbst, und zwar so, daß es oft in seinem ganzen Bestand von dieser Wandlung betroffen wird. Nichts behält sein altes Aussehen, nichts seinen alten Sinn. Die Einzelheiten, an denen man die Brauchbarkeit der Auffassung prüfen möchte, werden durch sie selbst umgeformt und man kann, grob gesagt, zunächst gar nicht entscheiden, ob die Auffassung ein Produkt der neu gesehenen Einzelheiten oder diese ein Produkt der neuen Auffassung sind. Freilich wirkt auch das Äußerliche, d. h. das physikalisch Gegebene des Kunstwerkes, das von unserer Auffassung unabhängig existiert, als unveränderlicher Faktor mit, und schränkt die Möglichkeit der Wandlung ein. Aus einem Kirchturm wird kein Sonett. Aber trotz dieser Gebundenheit besteht innerhalb der gegebenen Grenzen jene tausendfach zutage tretende Variabilität, und die ganze Entwicklung der Kunst, die ganze Entwicklung des Geschmacks, das Auftreten und Sichdurchsetzen von immer neuen Richtungen, der fortwährende Umschwung in der Beurteilung vergangener Epochen ist eine ununterbrochene Reihe von Zeugnissen für die ureigentümliche Plastizität der künstlerischen Materie.

Wir wollen diesen Tatbestand an einem Beispiel klar machen, das dem allgemeinen Bewußtsein noch nahe genug liegt. Vom *Manet*schen Impressionismus aus gesehen, sind *Cézanne*sche Bilder, je später desto mehr, unvollkommen, ja roh. Weder Stofflichkeit der Gegenstände noch Transparenz der Luft sind in einem dem Niveau entsprechenden Grad gegeben, und durch geeignet gewählte Ausschnitte kann man sich überzeugen, daß es nicht möglich ist, an der Malweise zu erkennen, ob ein Stück der blauen Fläche einem blauen Kleid oder dem Himmel angehört, oder ob die Serviette auf dem Stilleben Leinewand oder Blech ist. Die Schatten sind undurchsichtig und auch eine Raumtiefe im Sinne der impressionistischen Lichtmalerei ist nicht vorhanden. Aber dieselben Farbenflecke, die so gesehen, den Anforderungen nicht genügen, kaum die Gegenstände erkennen lassen, ungeschickt und zugleich ungefähr wirken, bekommen strengste Struktur, höchste Präzision, vollendete Wechselwirkung, wenn *Cézanne*sche Bilder in ihrer Weise gesehen werden. Ein Blaugrau, das als Wiedergabe einer aus dem Gegenstand quellenden Lichterscheinung schwach, eintönig, trocken erscheint, wird im Zusammenhang der farbigen Komposition sichtlich farbiger, innerlich glänzend, voll steigender Kraft. Das zufällige, ungestufte Nebeneinander von Flächen unbestimmter Begrenzung wird, wenn die Raumorganisation des Ganzen sichtbar ist, zu festen Schritten, die mit unentrinnbarem Nachdruck in die Tiefe führen. Jeder Fleck auf dem

Bild bekommt seinen Schwerpunkt, seine Lagerung zu den Nachbarn, seine Rolle im Fluß der Bewegung. Alles bringt sich gegenseitig in ein sehr stabiles Gleichgewicht, indem eine Farbe die andere, ein Ausdruck den anderen unter der Spannung des Gesamtwollens und im Sinn des Ganzen mit unwiderstehlicher Kraft in seinem Wesen bildet und in seiner Erscheinung formt.

Diesen einheitlichen Vorgang, der die sogenannten Einzelheiten und den Gesamteindruck zugleich in sich birgt, zu verstehen, ist nun die nächste Aufgabe der Kunstforschung. Es muß klar werden, wenn man der oben genannten Verifizierung nahe kommen will, wie in dieser dichten Wechselwirkung die verschiedenen Faktoren gestaltet sind. Man muß die Umformungen prüfen, die die Einzelheiten jeweils erleiden, man muß das Gesetz dieser Umformung erfassen und dadurch von allen Seiten die Richtung auf den einen Kernpunkt, aus dem das Wesen des Ganzen strahlt, gewinnen.

Eine scheinbare Schwierigkeit ist dabei leicht zu überwinden. Man wird glauben, daß ja die Einzelheiten immer im Verband eines Ganzen stehen, und daher ein absolutes Erkennen der Wandlungen nicht zu erreichen sei, da ein fester Vergleichspunkt fehlt. Aber es ist ja auch möglich, sie zu isolieren, und das ist nur zu oft geschehen, wie wir oben erwähnt haben. Sie können jede für sich genommen, nicht mehr in ihrer künstlerischen Wirksamkeit, sondern laboratoriumsmäßig konstatierend betrachtet werden. Von daher ist dann die Umformung, die sich aus verschiedenen Auffassungszusammenhängen ergibt, zu übersehen. Dabei machen sich aber Umstände geltend, die für den tatsächlichen Vorgang der Betrachtung von größter Wichtigkeit sind.

Erstens gibt es Formen, die für bestimmte Auffassungen geeigneter sind als für andere, sie nahelegen, manchmal erzwingen. So ist das Gestreckte, Steigende, Gesteigerte, Enthusiastische in der gotischen Einzelform auch im isolierten Zustande da, und es ist fast unmöglich, sie in einem anderen Zusammenhang, etwa in den des Gleichgewichts oder der Entspannung einzuordnen. Diese besondere Wirkung der isolierten Form ist häufig der Schlüssel für die Gesamtanschauung, die, durch solche Anlässe in die richtige Bahn gewiesen, dann auch dort, wo sie nicht von vornherein so nahe liegt, die Möglichkeit der Durchführung findet.

Als zweiter Typus kommen solche Fälle in Frage, wo eine Einzelform zwar für sich genommen eine bestimmte Anschauung noch nicht aufdrängt, aber durch ihr bloßes Vorhandensein so viele nach den sonstigen Daten vielleicht mögliche Anschauungen ausschließt, daß sie doch die Entscheidung wesentlich beeinflußt. Es gehörte zu den aufsehenerregendsten Erscheinungen der neueren Kunstepoche, als plötzlich Bilder auf den Ausstellungen erschienen, die nur zum Teil gemalt waren, und auch das in ungewöhnlicher Weise, teils aber aus einge-

setzten Stücken verschiedener Gegenstände bestanden, die so gewissermaßen in natura im Bild auftraten. Man sah Zeitungsausschnitte, kleine Räder, Holzteile von Musikinstrumenten, sogar aufgeklebte Schnurrbärte aus wirklichen Haaren in sonderbaren Porträts. Doch wäre es falsch gewesen, das alles nur für unartige Spielerei zu halten. Zumal in der Entwicklungslinie der malerischen Probleme gesehen, zeigt sich, daß auch diese Arbeiten, besonders die *Picassos*, ein ernsthaftes Streben zur Quelle haben, das auf die Veranschaulichung eines bestimmten Erlebnisses und zwar eines bestimmten Raumerlebnisses gerichtet ist. Von *Cézanne* herkommend, versteht man, daß die Organisation des Räumlichen, von ihm im Angesicht der weiten Natur begonnen, mit der immer stärker werdenden Versenkung ins Elementare auch immer mehr ins gegenständlich Einzelne, ins Nahe, dicht vor den Augen Gesehene gedrängt werden mußte. Die Lebendigkeit jedes einzelnen Raumpunktes wurde der Grundvorgang. Aber die Tiefenschicht, die man in dieser Form bildlich noch bewältigen konnte, wurde ganz schmal. Bilder dieser Art müssen jede Ferne, jedes große Volumen vermeiden. Sie sind zwischen zwei nahe Ebenen eingespannt, innerhalb deren aber die größte Raumintensität herrscht, die nur irgendwie erreichbar ist. Wo aber könnte einem die Räumlichkeit fühlbarer werden als dort, wo eine Raumdarstellung durch malerische Mittel, die immer noch eine Anweisung ist, plötzlich in dreidimensionale Wirklichkeit übergeht. Dieses Herausreißen aus der Fläche, dieses Hinsetzen eines greifbaren Dinges mit seiner Atmosphäre von Realität, gibt erst einen Maßstab für die Lebendigkeit der kleinen Distanzen, auf die es im Bild ankommt, sie gibt dem Auge die Vergrößerungseinstellung, die die Voraussetzung zum Verstehen des ganzen Bildes ist.

Ein bequemeres, wenn auch nicht so scharfes Beispiel ist *Botticelli*. Manches, was sich an seinen Bildern durch Analyse feststellen läßt, kann eine romantisch melancholische, süßlich verweinte Grundstimmung begründen. Bemerkt man aber plötzlich das Rissige, Scharfe in den Linien, die Vehemenz mancher Knickungen, so läßt sich eine solche Anschauung nicht mehr aufrecht erhalten. Dazu finden sich dann noch gegenständliche Hinweise genug, so daß ein völlig anderer Gesamtaspekt der Werke notwendig wird, indem sich auch solche Einzelheiten anders formen, die selbst nicht zu dieser neuen Einstellung geführt haben. Was auf diese Weise entsteht, ist als Ganzes freilich nicht nur Vehemenz, Zerrissenheit und Erregung, sondern etwas, das diese Faktoren in sich faßt, aber noch viel reicher und lebendiger ist. Schließlich ist auch das Lied an die Freude in der neunten Symphonie nicht in dem Sinne der Kern des Werkes, daß alles andere überflüssig wäre. Sondern auch da formt sich alles zu diesem Höhepunkt hin und von ihm weg und er ist nur in seinem Zusammenhang wirklich er selbst.

Noch eine Möglichkeit, wie sich die Einzelheiten zu dem Ganzen verhalten können, steht offen, und sie ist ästhetisch und psychologisch nicht minder bedeutungsvoll als die beiden anderen. Dieser dritte Typus besteht darin, daß die Einzelheiten eine Umformung im Sinn des Ganzen nicht erleiden, vielleicht auch gar nicht erleiden können, daß aber die Art ihres Zusammenseins, die Korrespondenz oder Abhängigkeit oder irgendwelche anderen Zusammenhänge, die zwischen ihnen bestehen, dem Ganzen das Gepräge geben und so das Kunstwerk und die ihm zugehörige Anschauung bestimmen. Die Einzelform bei *Giotto* ist nicht deutlich artikuliert, sondern plump. Aber das Bildganze ist wundervoll gegliedert und auf das feinste ausgewogen. Die Einzelgeste ist schwerfällig und befangen, aber es gibt kein Historienbild, in dem seine Geschichte klarer erzählt wäre als bei ihm. Der Gang, die Entwicklung eines Geschehnisses wird nirgends so deutlich, das Wesentliche sondert sich nirgends so rein vom Zufälligen, die Entscheidung ist nirgends so wundervoll auf einen stärksten Ausdruck gebracht. Diese völlige Gliederung ist ein Merkmal, die schlechthin nur dem einheitlich erfaßten Werk als Ganzem zukommt, die weder in der isolierbaren Einzelheit noch in der Beziehung einer Einzelheit zur anderen besteht, sondern die die Gesamtheit der vorhandenen Einzelheiten mit allen ihren Wechselbeziehungen in sich zur Einheit eingeschmolzen trägt. Man kann nichts weglassen, ohne das Ganze zu erschüttern, und es ist nichts da, was in den Organismus nicht einbezogen wäre. Freilich ist eine solche Idealität des Aufbaus nur selten in der Kunst erreicht worden, und in gleichem Verhältnis selten ist wohl auch das Begreifen und Miterleben dieser alles erfassenden Durchgärung, das ein außerordentliches Gegenwärtigsein des Ganzen zur Voraussetzung hat. Wichtig für unsere Unterscheidung bleibt dabei, daß die der Analyse zugänglichen Glieder für sich betrachtet von der besprochenen Eigenschaft des Ganzen noch nichts erkennen lassen.

Freilich sind im tatsächlichen Bestand der Künste nur wenige Fälle zu finden, wo die von uns unterschiedenen Typen rein verwirklicht sind. Zumeist sind alle drei durcheinanderspielend vorhanden, und nur das Hauptgewicht der Wirkung liegt bei einem von ihnen. Jemand trete unvoreingenommen und unvorbereitet vor den ausgezeichneten archaischen Feldherrnkopf des Berliner Museums. Er erkenne in ihm zunächst nur eine primitive Skulptur, und alles, was daran faßbar ist, erscheine als eine teils ungeschickte, teils konventionelle Wiedergabe des Naturgegenstandes. Auch das schwach angedeutete Lächeln wird in diesem Sinn aufgefaßt. Aber nun mag irgendein Beleuchtungszufall diese Welle in der Oberfläche des Gesichtes mit ihrem Bogen vom Nasenflügel zum Mundwinkel plötzlich deutlicher hervortreten lassen. Ihr Schwung wird lebendig, der entsprechende Zug auf der

anderen Seite antwortet, die hochgezogenen Bogen der Augenbrauen nehmen die Bewegung auf, die Wölbung der Stirn, des Schädels, der Wangen leiten sie weiter. Es entsteht eine rhythmische Einheit voll Spannung und Kraft. Sie wird zum Ausdruck der dargestellten Persönlichkeit, und Flächen und Linien erscheinen als gewollte Träger einer inneren Notwendigkeit, sie formen sich für dieses Ziel, und während sie früher darstellungsmäßig gesehen unzulänglich schienen, werden sie nun als Darstellung eines so Gearteten oder so sein Sollenden vollkommen. Aber das Auge, das sich bemüht, diese innere Bindung immer tiefer und bis in die letzten Konsequenzen zu erfassen, fühlt immer mehr, daß noch eine andere Gesetzlichkeit mitwirkt. Diese Wölbungen und Kurven sind eng eingeschlossen in die parallel-epipedische Form des Marmorblocks, dessen rechteckige Seiten jeweils als Beziehungsflächen für die zugehörigen Formen des Kopfes auch noch im fertigen Werk, also nach der Zerstörung der ursprünglichen Krystallform deutlich zu spüren sind. Der Stein in seiner geometrischen Einfachheit ist als idealer Körper erhalten und das Bildwerk, das er umschließt, lebt sein Leben zwischen ihm und der vielgestaltigen wandelbaren Wirklichkeit des Mannes, zu dessen Ehre es errichtet wurde. Urgebundenheit der Materie, Gegenspannung des Willens wird anschaulich, und erst in dieser neuen Transposition hat das Kunstwerk seine volle Blüte.

Wir sehen also: eine Einzelheit wird zur Wurzel einer bestimmten Auffassung, die dann die übrigen bis dahin gewissermaßen unlebendigen Züge des Werkes in vielfachem Wechselspiel gegenseitiger Formung zu einer geschlossenen Einheit erweckt. Aber, darüber hinaus wirkt auch die an sich vielleicht gleichgültige Form des Blockes bestimmend ein, indem sie dem Ganzen einen neuen Sinn verleiht und so es selbst und damit auch alle Einzelheiten nochmals umbildet. Und wie sich in idealer Weise der geometrische, der rhythmische und der gegenständliche Komplex völlig durchdringen und als Komponenten einen neuen Körper schaffen, so sind schließlich im Wesen des Werkes alle Zuströme auf den verschiedenen Zonen der Anschauung zu einem neuen vielfach bedeutungsvollen, aber in sich ganz einigem Sein verschmolzen.

Mit den hier dargelegten Tatbeständen haben sich *Wölfflin* und *Frankl* in den genannten Büchern praktisch auseinandergesetzt, indem sie in erfolgreicher Arbeit immer neue Einzelfälle so hell erleuchtet haben, daß das verborgene Kräftespiel klar zutage tritt. Beide Autoren gehen von Polaritäten aus, von den größten faßbaren Gegensätzen innerhalb jeder Entwicklungsreihe. *Wölfflin* stellt fünf solche Gegensatzpaare als grundlegend auf: das Lineare und Malerische, die Fläche und die Tiefe, die geschlossene und die offene Form, Vielheit und Einheit, Klarheit und Unklarheit. Es wird gezeigt, wie die ersten Glieder dieser Paare das Wesen eines bestimmten Stils, des klassischen, ein-

grenzen, die zweiten das Wesen des Barock mit Anwendungsmöglichkeiten auf die Gotik. Im gemeinsamen Gebiet ihrer Bestimmungen haben die Stile ihr Leben. Über allen nationalen Verschiedenheiten des Nord und Süd, über alle persönlichen Verschiedenheiten der Temperamente hinweg wird die Invariante gesucht.

Wir sehen wie die extrem angewandten Mittel der Hauptepoche den Beschauer zur bestimmten Stellungnahme, zu einer bestimmten Auffassung drängen. Die klassische Linie faßt die Form von seiten ihrer Tastbarkeit, sie führt den Blick über die Wölbungen hin, sie ist eng verbunden mit dem Erleben des Plastischen und läßt das Auf und Ab der Silhouette und das Vor und Zurück der Innenform von der Körperlichkeit des Gegenstandes her deutlich werden. Diese Körperlichkeit wird ein Grundbegriff der klassischen Kunst. An Stelle der Linie tritt im Barock der Fleck. Das Auffassen eines Dinges durch das Medium des rein optischen Lichtgeflimmers zwingt den Beschauer vom Gegenstand zurück. Dadurch wird es erst möglich die Bewegung zu fassen, die über die Einzelform hinwegspielt und das Ganze in ein unbegrenztes Vibrieren taucht, das wieder der barocken Einstellung auf das Unendliche den Weg bereitet.

Weiter zeigt uns *Wölfflin* immer wieder, wie eine im Zusammenhang mit einer bestimmten Auffassung klar geformte Einzelheit bildend auf ihre Nachbarschaft einwirkt und oft die Ordnung des ganzen Werkes erneuert. Ein Beispiel: Bei einer großen Zahl holländischer Genrebilder, aber auch bei *Tiepolo* oder *Rembrandt* finden wir den sichtbaren Raum durch Flächen abgeschlossen, die parallel oder im rechten Winkel zur Bildebene liegen. Es sind gewöhnlich die Wände des Zimmers, in dem sich die Szene abspielt, und für den oberflächlichen, noch mehr für den an klassische Bilder gewöhnten Beschauer liegt es nahe, in dieser Anordnung die räumliche Grundform solcher Bilder zu sehen. Bei tiefer gehender Betrachtung wird man aber gewahr, daß querbildeinwärtsführende Akzente vorhanden und daß gerade sie die Träger der räumlichen Bildgestalt sind. Denn von ihnen aus gelten die rhythmischen Abfolgen der Formen, in ihrer Richtung fließt das gegenständliche Interesse und die gegenständliche Entwicklung, sie bilden die Grundlinie, von der aus auch alle die formalen Maße des Bildes ihren Sinn haben. Wenn man erst einmal diese Akzente begriffen hat, dann passen sich ihnen alle übrigen Bilddaten an und selbst die raumabschließenden orthogonalen Ebenen gewinnen in diesem neuen Zusammenhang einen ganz anderen Charakter. Aus der versperrenden unbeweglichen festen Wand wird eine mit der Hauptbewegung in spitzem Winkel zusammenlaufende breit hinströmende Fläche. Diese gegenseitige Umformung ist freilich nicht etwa auf einzelne Fälle beschränkt, sondern findet überall statt, auch dort, wo die Verschieden-

heit der beiden Zustände nicht so greifbar ist wie im beschriebenen Fall, und *Wölfflins* Schrift liefert uns Beispiele in den verschiedensten Abstufungen.

Wie ferner einzelne charakteristische Züge eines Werkes die ganze Auffassung in eine bestimmte Richtung nötigen können, das wird ebenfalls an zahlreichen Fällen dargetan. Wer einmal in *Barendt van Orlys* Ruhe auf der Flucht die Vertikalachse, die vor allem durch den großen Baumstamm gegeben ist, bemerkt hat, wird das Bild niemals mehr als unbestimmte, zufällige oder freie Komposition ansehen können, obwohl manches in diese Richtung deutet. Die Bildeinheit kann sich nur um diese Achse aufbauen. Durch sie wird alles, was sich ihr fügt, zum wesentlichen, und alles andere sinkt zum Begleitmotiv herab. Umgekehrt ist das Vorhandensein einer solchen Achse ein zuverlässiges Kriterium dafür, daß eine bestimmte Gesamtanschauung dem Werk zugrunde liegt. Und ebenso ist es bei *Patiniers* „Taufe Christi". Ist einmal die frontalparallele Ebene, in die Johannes und Christus eingedreht sind, deutlich geworden, dann ist es unmöglich, die Landschaft anders zu verstehen, als daß sie Schicht für Schicht in die Tiefe gebaut sei.

Schließlich ist noch ein Wort darüber zu sagen, wie das letzte von uns beschriebene Verhältnis von Einzelheiten zum Ganzen bei *Wölfflin* klargelegt wird. Doch ist es schwer, sich da auf ein Beispiel zu beschränken, da ja das ganze Buch voll davon ist, gerade diesen Tatbestand aufzuzeigen. Freilich der Extremfall, daß das Einzelne für sich selbst überhaupt keinen Teil an der Struktur des Ganzen hat, ist selten verwirklicht. Die auf Symmetrie beruhende Systematik eines Hochrenaissancebaus ergreift auch die einzelnen Bauglieder: Pfeiler, Fensterrahmungen, jeder besondere Teil der Fensterrahmung, jede überhaupt noch als Einheit faßbare Form ist ebenfalls symmetrisch gebildet; aber auch der aus all diesen Teilen bestehende ganze Bau ist symmetrisch. Und Symmetrie kommt ihm als Ganzem zu, eine Symmetrie höherer Ordnung, in der die einzelnen in sich symmetrischen Glieder für sich genommen noch keine Symmetrie besitzen. Und ebenso ist das Malerische eine Gesamteigenschaft des barocken Werkes, die doch nicht minder jede Einzelform ergreift und umbildet. Jede Fläche ist bewegt, schwer faßbar, voll scheinbarer Zufälle und Willkür. Aber die lebendige Beweglichkeit des Ganzen ist wiederum eine Lebendigkeit höherer Ordnung, in der das Einzelne nur als Faktor mitwirkt.

Entscheidend ist endlich, daß alle die Merkmale, durch die der klassische Stil auf der einen, der barocke auf der anderen Seite in ihrer Gegensätzlichkeit gekennzeichnet werden, zum einheitlichen klassischen oder barocken Wesen der Werke dasselbe Verhältnis haben. Linear allein, flächenhaft, geschlossen allein ist noch nicht klassisch und ebensowenig ist malerisch schon barock. Aber im Zusammensein,

genauer im Zusammenwirken aller dieser Eigenschaften entsteht eben als neues und einheitliches das Klassische oder Barocke.

Neben den Verdiensten des *Wölfflin*schen Buches bedeutet es nicht viel, daß die Begriffe im einzelnen manchmal nicht scharf sind, daß besonders das Imitative und Dekorative, wie *Wölfflin* es nennt, das ist das Gegenständliche, Darstellende und das Formale, Absolute, häufig durcheinanderspielen, und so oft nicht ganz feste Gegensätze zustande kommen. Auch in Hinsicht auf Räumlichkeit, Plastik, Tiefe sind vielfach Ungenauigkeiten bemerkbar. Aber man muß in Betracht ziehen, daß, wie erwähnt, *Wölfflins* Ziel keineswegs unsere systematischen Erwägungen waren, an die er gar nicht dachte, sondern allein das Streben, das Kunstwerk in seinem Wesen zu erfassen.

Nicht nur in dieser Grundabsicht, sondern auch in der ganzen Art des Denkens zeigt *Frankls* Arbeit engste Verwandtschaft, wenn schon die Begriffe, zumal im ersten Teil des Buches, reiner gebildet und konsequenter behandelt sind. Es ergeben sich dabei für uns am Material der Baukunst seit der Renaissance ebenfalls ausgezeichnete Beispiele für die oben dargelegten Tatbestände, freilich wiederum ohne daß dabei der Autor unsere psychologischen oder philosophischen Fragen gestellt hätte. Die vier ihm für die Architektur am wesentlichsten erscheinenden Probleme, sind die des Raumes, Körpers, Lichtes und Zweckes, wobei unter Raum der vom Bauwerk umschlossene Hohlraum, und unter Körper die diesen Raum umschließende Schale gemeint ist. Wir wollen uns darauf beschränken, zwei ganz besonders schöne Beispiele anzuführen.

Der letzte Unterschied in Hinsicht des Raumes, der zwischen Renaissance- und Barockarchitektur besteht, ist der, daß in der Renaissance die Gliederungen durch Raumaddition, im Barock durch Raumdivision erfolgt. Im ersten Fall treten Räume oder Raumgruppen zusammen, bei denen jedes Glied eine allseitig unverkümmerte Einheit ist. Es ist ein für das Bewußtsein „loslösbares, deutlich abgegrenztes Individuum, ein Summand". Jedes Glied erscheint von außen herangerückt. Im zweiten Fall sind die Glieder des Gesamtraumes „nicht mehr Summanden, sondern Bruchteile eines vor ihnen gegebenen Ganzen". Der Raum besteht nicht aus diesen Einheiten, sondern ist eine Einheit, die in Stücke geteilt ist, in Brüche, die keine Existenzfähigkeit haben, sondern Bruchstücke bleiben, „Binnenformen, Ausschnitte, herausgeholt aus dem Ganzen und in ihm schwebend oder schwimmend". Der ganze Raum aber erscheint nur als ein Bruchteil des Weltenraumes. Die Mittel, durch die dieser Eindruck erzeugt wird, sind die Anwendung von Stichkappen, Emporen, Umgängen, Coretti, Balkonen, Brücken, Gundrißanordnungen, die die Orientierung erschweren, saalartiger Bildung des Gesamtraumes, der erst durch die Binnengliederung unterteilt wird, durch seine sozusagen leeren Grenzflächen nur als ein Stück

der Unendlichkeit erscheint usw. Dasselbe Raumglied ist im Zusammenhang der Raumaddition etwas ganz anderes als im Zusammenhang der Raumdivision, und der innere Zustand ist beim Betreten eines solchen Raumes in beiden Fällen ganz verschieden. Während wir im Renaissancebau an jeder Stelle zur Ruhe kommen können, Selbständigkeit und Sicherheit erleben, werden wir im Barockbau ununterbrochen in Bewegung erhalten, das Gefühl der Unvollkommenheit und Unsicherheit bedrängt uns. Seine höchste Steigerung gewinnt der barocke Geist dort, wo konvexe Räume sich durchdringen, was durch entsprechende Bildung der Gesamtform, aber auch einzelner Binnenformen, wie der Balkone oder Emporen, und am eindringlichsten durch komplizierte Gewölbekonstruktion erreicht wird. Am selben Raumpunkt, der ja ideell zu verschiedenen Raumgliedern gehört, wirken demgemäß verschiedene Kräfte ein, und es entsteht ein Höchstmaß jenes innerlichen Getriebenseins, daß die Grundstimmung dieser Zeit ist.

Das andere Beispiel, das wir aus *Frankls* Arbeit anführen wollen, betrifft die Entwicklung des Baukörpers im Übergang von der ersten zur zweiten Periode. Während früher eine bis ins einzelne gehende klare Gliederung, eine vollständig wache Durchbildung jedes Bauteiles selbstverständlich war, tritt nun eine völlige Entwertung dieses Systems in all seinen Teilen ein. Die Stützen, also die Säulen oder Pilaster, werden von der Rustika der Quadern überwachsen, so daß entweder nur Fuß und Kapitel herausschauen und das Ganze wie „in einen unförmigen Pelzmantel gehüllt" erscheint, oder daß rhythmisch sichtbare Schaftstücke mit Rustika oder Quadern abwechseln. Auch durch die Häufungen, teilweisen Überdeckungen wird die Stütze ihres ursprünglichen Charakters als selbständigen, in sich geschlossenen freien Bauteiles entkleidet. Das Gebälk wird dadurch entwertet, daß Architrav und Fries zwischen den Gebälkkröpfen nicht durchgeführt werden. Nur das Gesims geht durch, und auch das hört in der letzten Phase dieser Entwicklung auf, und die zwischen den Kröpfen liegenden Gebälkteile schweben frei in der Luft. Dementsprechend wird auch der Giebel in der Mitte entzweigerissen und die Teile erleben alle nur möglichen Verdrehungen. Das scharf Gliedernde der alten Geschoßordnungen verschwindet. An ihre Stelle tritt eine große Ordnung, die das Gebäude von oben bis unten umfaßt. Die Wand tritt wieder hervor, sie hat aufgehört, nur die Außenseite des artikulierten Baukörpers zu sein, sie wird selbständig, bekommt ihr eigenes Leben, ihre eigenen willkürlichen Akzente. Die Mitte oder ein bevorzugtes Geschoß werden reicher ausgestaltet, ein Reichtum, der nicht etwa von irgendwelchen Knotenpunkten des Skeletts herkommt, das ja nun gänzlich entwertet ist, sondern der rein malerischer, rein oberflächlicher Natur ist. Im gleichen Sinn wird auch der Rahmen, früher eine Architektur im kleinen, zum

bloßen Ornament, auch er wird verdoppelt und vervielfacht, die einzelnen Formen kollidieren, gleichen sich aus, und der Unterschied zwischen Rahmen und Füllung geht gänzlich verloren. Die Dekoration spielt über alles hinweg.

Dieser Vorgang, an zahlreichen Varianten außerordentlich lebendig gemacht, zeigt uns wieder alle Zusammenhänge von greifbaren Einzelheiten im Ganzen, die wir oben erörtert haben, und jede Seite des *Frankl*schen Buches fördert da neue Belege zutage. Manches wird vielleicht willkürlich erscheinen, manchmal macht es sich für den Psychologen fühlbar, daß der leitende Gesichtspunkt derArbeit ein völlig außerpsychologischer gewesen ist.

Aber trotzdem ist die Anregung, die von diesem und dem *Wölfflin*schen Buch ausgeht, sehr stark. Nirgends ist wohl die Möglichkeit, komplexe Gestaltvorgänge als natürliche Prozesse mitzuerleben so groß wie gerade vor dem Kunstwerk, und nirgends liegt auch die Struktur der Gestalt so klar zutage wie da. Kunst ist ja, man mag ästhetisch stehen wo man will, im wesentlichen Gestaltung, und ein Kunstwerk verstehen ist nichts anderes, als diese besondere Gestaltung begriffen haben. Die beiden Bücher, von denen wir sprechen, bringen uns in so unmittelbaren Kontakt mit dem künstlerischen Prozeß, sowohl mit den in ihm waltenden Kräften, wie mit den Wirkungen dieser Kräfte im Werk, die gegenseitige Abhängigkeit, die Einheitlichkeit dieses Vorganges wird so deutlich gemacht, daß dadurch ein Anschauungsmaterial für die Lehre von der Gestalt gegeben wird, wie es sonst auf komplexen Gebieten noch nirgends vorliegt.

Umgekehrt ist zu hoffen, daß auch die Kunstwissenschaft von der Psychologie gerade auf dieser Linie noch mancherlei Förderung erfahren kann. Die immer weiter gehende Klärung des Gestaltvorgangs muß für die Kunstbetrachtung fruchtbar sein, besonders wenn es gelingt, die Bedingungen immer mehr aufzudecken, die die Auffassung einer gegebenen Gestalt so oder so herbeiführen, und damit gewissermaßen den absoluten Wert einer Form gegenüber dem relativen, im Komplex auftretenden, zu bestimmen. Es ist klar, daß auch die Frage der adäquaten Anschauung, die weder von *Wölfflin* noch von *Frankl* berührt wird, von da aus neues Licht gewinnen muß. Haben wir erst eine befriedigende Einsicht in den Gestaltungsprozeß überhaupt, dann werden wir auch im einzelnen leichter in die Struktur eines Kunstwerkes eindringen und sein individuelles Gesetz besser erkennen. Die Notwendigkeit, die das Kunstwerk beherrscht, und von der bisher mehr im allegorischen Sinn die Rede war, wird Substanz bekommen, wenn wir erst gleichartige Notwendigkeiten der Gestaltung durch solche Fälle der verschiedensten Art studiert haben, die dem Experiment zugänglich sind.

(*Eingegangen am 28. Juli 1922.*)

Referate.

John B. Watson, Psychology from the Standpoint of a Behaviorist. XI u. 429 S., 66 Abb. Philadelphia and London 1919, J. B. Lippincott Company. Preis 3 Dollar, für Universitäten und Pädagogen 20% Rabatt.

Das vorliegende Buch macht den kühnen Versuch, die Psychologie des Menschen streng vom Standpunkt der Verhaltens-Psychologen aus darzustellen, d. h. nur mit Begriffen, die der gewöhnlichen („äußeren") Beobachtung entstammen, ohne jeden Rekurs auf Bewußtsein. Nachdem diese Richtung in der amerkanischen Tierpsychologie wohl die Herrschaft erlangt hat, ist es interessant zu sehen, wie sie mit den Tatsachen unserer gewöhnlichen Psychologie fertig zu werden versucht. Unter diesem Gesichtspunkt ist das Buch durchaus zu begrüßen. Von dem führenden Vertreter der Richtung geschrieben zeigt es alle Möglichkeiten, die dieser Forschungsmethode überhaupt gegeben sind.

Zwei Gründe scheinen mir die beteiligten Forscher zu ihrem radikalen Standpunkt, der Verbannung alles Bewußtseins aus der Psychologie, geführt zu haben: 1. Die Unzufriedenheit mit der Labarotoriumspsychologie, die von lebendigen und wirklichkeitsnahen Problemen allzuweit entfernt war, die nur Teilprozesse unter künstlichen Bedingungen untersuchte und die Gesamtpersönlichkeit in ihren vitalen Reaktionen vergaß; 2. der vergleichende Gesichtspunkt. Der Mensch nimmt als Lebewesen keine Sonderstellung ein, sondern hat seinen Platz in der Tierreihe. Da bei Tieren nur äußere Beobachtung möglich sei, so sei diese auch beim Menschen allein zulässig. „Denken" sei wesentlich nichts anderes als Tennisspielen, die wertbetonte Sonderstellung, die dem Denken eingeräumt wird, stamme aus religiösen nicht aus wissenschaftlichen Tendenzen (325).

Beide Gründe, die Richtung auf den Zusammenhang des Psychischen im Individuum einerseits in der Entwicklungsreihe andererseits, sind wohl zu verstehen, von beiden aus kann man zu einer neuen Grundlegung der Psychologie schreiten. Es kommt nur darauf an, *wie* man es macht. Und da muß doch von vornherein festgestellt werden, daß letzten Endes die Psychologie des Verhaltens in der vorliegenden Form nichts ist als die altbekannte Psychologie, in der das Wort „Empfindung" oder „Vorstellung" durch das Wort „Reaktion" ersetzt worden ist. Wie sich für die übliche Psychologie das Seelische als eine Summe von elementaren Bewußtseinsinhalten darstellte, so für die neue als ein Aggregat von Reflexen, die angeboren oder erworben, als Instinkte oder Gewohnheiten, auftreten können (273). Alles lernen besteht darin, daß schon vorhandene Bewegungen so zusammengebunden werden, daß eine neue einheitliche Aktivität entsteht. Wenn hier das Wort „einheitlich" gebraucht wird, wenn es an anderer

Stelle vom Instinkt heißt, er sei eine ererbte „*pattern*reaction" — wobei zu bedenken ist, daß das Wort pattern neuerdings in Amerika als Übersetzung für unseren Terminus „Gestalt" vorgeschlagen wird —, so bleiben diese Ausdrücke doch durchaus im Rahmen des rein Summenhaften. Das geht daraus hervor, daß der Verf. auch die Bestimmung des Instinkts als eines Kettenreflexes annimmt (234) und daß er die Persönlichkeit mit einem Bootmotor vergleicht; wenn der Motor gut laufen soll, so genügt es nicht, daß die einzelnen Teile richtig funktionieren, diese Teile müssen auch richtig miteinander verbunden sein, und analog bei der Persönlichkeit (393).

Alles Lernen, auch Lernen durch Nachdenken, Erfinden, beruht demgemäß auf Versuch und Irrtum; doch wird jetzt, im Gegensatz zu früheren Ausführungen des Verf. und zur üblichen Lehre hervorgehoben, daß wir eine Erklärung für die Wirksamkeit dieses Prinzips nicht haben, also nicht verstehen, warum der Erfolg die einprägende Wirkung besitzt.

Wie inadäquat die ganze Einstellung ist, zeigen am krassesten die Ausführungen über die Tatsachen, denen wir von der phänomenalen Seite her beikommen. Hier wird wirklich einfach die alte Sprache in die neue übersetzt, oder das Problem wird als wenig wichtig beiseite geschoben, wie das *Weber-Fechner*sche Gesetz (52 A). Ich gebe einige Beispiele: Wo wir sagen: „Klavier- und Flötenklänge haben verschiedene Klangfarbe", schreibt der Verf.: „unsere Reaktionen sind verschieden, wenn c_1 auf dem Klavier oder der Flöte angegeben wird" (75). Als Beschreibung der Nachbilder heißt es: „Nachdem das Auge eine Zeitlang durch monochromatisches Licht gereizt worden ist, kann man, nach Entfernung des Lichtes, folgendes Verhalten der Versuchsperson beobachten: entweder reagiert sie, als wenn sie von neuem von dem ursprünglichen Licht gereizt würde, d. i. das sog. positive Nachbild, oder als wenn sie von komplementärem Licht gereizt würde, d. i. das sog. negative Nachbild" (91). Die Erklärung der *Müller-Lyer*schen Täuschung lautet: „Das Auge reagiert zu wenig (*underreacts*) auf spitze Winkel und reagiert zu viel (*overreacts*) auf stumpfe Winkel" (110). Dazu brauchen wir eine neue Psychologie! Der unzureichend beschriebene Simultankontrast wird analog geschildert wie die Nachbilder. Einleitend stehen aber die Worte: „Simultankontrast ist ein seltsames (*curious*) Phänomen" (92).

Wie aber wird sich diese Methode beim Denken helfen? Das ist sehr einfach: Denken ist leises (innerliches) Sprechen (14), das Denken wird also unter der Rubrik „implicite Sprachgewohnheiten" (*implicit language habits*) behandelt, für die, wie schon erwähnt, die gleichen Gesetze gelten wie für alle anderen Gewohnheiten: Integration aus einfachen Reaktionen durch Versuch und Irrtum. Am Anfang stehen bloße „Stimmgewohnheiten" (*vocal habits*); indem diese sich mit Hand-, Arm- und Beinbewegungen assoziieren und für diese substituierbar werden, werden sie zu Sprachgewohnheiten (318/9).

Der Leser wird danach mein Anfangs ausgesprochenes Urteil bestätigt finden. An keinem Punkt hat die neue Einstellung eine wirklich fruchtbare Einsicht, eine wirklich lebendige Methode hervorgebracht.

Bei alldem hat das Buch aber auch seine Verdienste. Jede Lösung von überkommenen Denkweisen, jedes Zurückgreifen auf Beobachtung — und

gerade dies wird vom Verf. eindringlich verlangt — hat positive Ergebnisse. So steht der Verf. den Emotionen sehr viel unbefangener gegenüber als die Darwinisten mit ihrer Zweckmäßigkeitseinstellung, die scharf abgelehnt wird. Dem Psychologiestudenten wird ans Herz gelegt, den emotionalen Status seiner Kollegen zu prüfen, detaillierte Fragen werden ihm dazu an die Hand gegeben, und ähnliche noch ausführlichere Anleitungen gibt der Verf. zum Studium der Gesamtpersönlichkeit. Ferner hat er sehr verdienstliche Beobachtungsserien an Säuglingen angestellt über einzelne Verhaltensformen, die wir in dieser Vollständigkeit noch nicht besaßen: Verhalten gegen Tiere, gegen klebrige Substanzen, Lichtreaktion, Auge-Hand-Koordination und verschiedene Reflexe sind an einer Anzahl von Säuglingen in einem Kinderhospital gründlich untersucht worden, und diese Ergebnisse werden ausführlich mitgeteilt. Auch von physiologisch-chemischen Untersuchungen bei tatbestands-diagnostischen Experimenten, die positiv ausfielen, wird berichtet: der Zuckergehalt des Blutes steigt beim „Täter" mehr als beim „Unschuldigen". Überhaupt werden in diesem Buch, seinem Standpunkt entsprechend, Themen äusführlich behandelt, die in anderen Psychologiebüchern ganz fehlen oder nur gestreift werden, so vor allem die Funktion der äußeren und inneren Drüsen. Auch die sonstigen anatomisch-physiologischen Kapitel sind klar und ausführlich geschrieben und mit vorzüglichen, hervorragend durchsichtigen Abbildungen sehr reichhaltig ausgestattet. Insofern ist das Buch sicher eine wertvolle Ergänzung jeder psychologischen Bibliothek. Vor allem aber offenbart es den Grundfehler der Behavior-Psychologie: sie sucht das Heilmittel für Mängel, die sie richtig erkennt, an einer falschen Stelle. *Koffka.*

Vera Strasser: Psychologie der Zusammenhänge und Beziehungen. 571 S. Berlin: Julius Springer, 1921.

Es wäre schief, an dieses Buch mit den Maßstäben streng wissenschaftlicher Methodik heranzugehen, mit der Forderung der Stringenz für die Thesen, Klassifizierungen, Resultate. Und es ist doch ein erfreuliches Buch. Man möchte wünschen, daß jeder Nervenarzt, der in der Praxis steht, sich persönlich mit dem Buch auseinandersetzt (auch ganz abgesehen von der Stellungnahme zu den in manchem neuartigen Auffassungen psychischer Erkrankungen). Wie das Buch mit fester Ablehnung stückhafter Betrachtung und geistloser Mechanik das Seelische allenthalben ganz in der Fülle der lebendigen Beziehungen zu erfassen sucht, wie aus reicher und guter Erfahrung das Einzelne sich vertieft, der Blick geweitet wird, das muß manchem ordentlichen Gewinn bringen. (Und — im Gegensatz zu mancher Art moderner Auffassungsweise psychischer Erkrankungen — hat man es hier mit einem menschlich sauberen Herangehen zu tun.) Auch dem Psychologen müßte es nützlich sein; manchem: zur Befreiung von habitueller Enge des Blicks. *Wertheimer.*

Paul Häberlin: Der Gegenstand der Psychologie. 174 S. Berlin: Julius Springer, 1921.

Es wird manchem wunderlich sein, zu sehen, daß ein Forscher heute auf den Gedanken verfällt, das Heil der Psychologie, ja, ihre Rettung —

wieder einmal — auf die Weise zu suchen, daß vorerst ihr „Gegenstand" und ihre „Aufgabe" „bestimmt werde" — in abstraktester Weise, von allgemeinen wissenschafts-systematischen Problemen aus, in recht eigentlich bloß begrifflicher Definitionsarbeit, dauernd in der Sphäre weitester Allgemeinheiten. Man sieht aber dann bald, zu fröhlicher Überraschung, daß hinter dem umständlichen, grauen Begriffsgeflecht sehr Lebendiges, Positives zutage will; Tendenzen, höchst verwandt solchen, die heute im Brennpunkt auch empirisch-psychologischer Forschung stehen. An manchen Stellen kann es scheinen, daß, abgesehen von besonderer Formulierungsart und gewissen erkenntnistheoretischen Verschiedenheiten, von anderen Ausgangspunkten her, selbständig, dasselbe durchbricht, was in den Arbeiten mancher, sehr empirischer Forscher heute das Bewegende ist. Es ist abzuwarten, wie sich die Dinge im weiteren bei *Häberlin* konkretisieren.

Einzelnes des Inhaltes in Kürze zu referieren, hat bei diesem Buche keinen Zweck (was nützt in solchem Fall das übliche Verzeichnen der bloßen Definitionen und Klassifikationen eines Forschers); der Wissenschaftssystematiker wird sich mit dem Buch gründlich auseinanderzusetzen haben; auch dem Psychologen wird es nützlich sein: nicht so, daß es zwänge, aber indem es zum neuen Durchdenken mancher wichtiger Probleme anregt; und um zu sehen, wie von dieser ganz anderen Arbeitseinstellung aus sich schönste Konvergenzen zu Problemgebieten heutiger empirischer Forschungen ergeben. *Wertheimer.*

Dr. M. Vaerting, Neubegründung der Psychologie von Mann und Weib. I. Band: Die weibliche Eigenart im Männerstaat und die männliche Eigenart im Frauenstaat. VI und 168 S. Karlsruhe i. B. G. Braunsche Hofbuchdruckerei und Verlag 1921.

„Ein exakter Vergleich von Mann und Frau, welcher die wirklichen angeborenen Geschlechtsunterschiede aufdecken will, fordert als erste Vorbedingung eine neue Vergleichsbasis. Es dürfen nur Geschlechter verglichen werden in völlig gleicher Lage, also Männer bei männlicher Vorherrschaft mit Frauen bei weiblicher Vorherrschaft oder Frauen bei männlicher Vorherrschaft mit Männern bei weiblicher Vorherrschaft oder Männer und Frauen bei völliger Gleichberechtigung der Geschlechter" (S. 1). In dieser Forderung liegt der Grundgedanke, um den sich der ganze vorliegende erste Band dreht. Diese Methode führt die Verff. (die Einleitung ist unterzeichnet: Dr. *Mathilde Vaerting*, Dr. *Matthias Vaerting*) zum *Prinzip der Umkehrung in der eingeschlechtlichen Vorherrschaft*: „Die eingeschlechtliche Vorherrschaft weist dem herrschenden Geschlecht stets die gleiche Stellung an, ob es weiblich oder männlich ist. Dadurch aber, daß einmal der Mann, einmal die Frau herrscht, erscheinen die Verhältnisse, die, an sich genommen, gleiche Gestaltung zeigen, durchaus umgekehrt" (S. 4). „Diese beiden Prinzipien bewirken, daß die weibliche Eigenart im Männerstaat sich durch dieselben Merkmale kennzeichnet, wie die männliche Eigenart im Frauenstaat" (S. 4, 5). Dem Nachweis dieser Sätze ist der größte Teil des Buches gewidmet. Der Ref. fühlt sich nicht zuständig, zu entscheiden, ob der Beweis gelungen ist. Daß aber im Umkehrungsprinzip zum mindesten ein

anregender Gedanke ausgesprochen ist, möchte er allerdings nach der Lektüre des Buches glauben. Sehr erfrischend wirkt vor allem, wie allein durch die Aufzeigung dieser neuen Möglichkeit bisher unverständliche Kulturphänomene sich aufhellen lassen, und besonders überzeugend ist geschildert, wie die bisherige Betrachtungsweise gewisse Phänomene um- oder fortzudeuten versucht hat.

Man sieht der Schrift an, daß die Verff. auch Verfechter einer praktisch-soziologischen Idee sind (der Gleichberechtigung), und wer möchte ihnen das verargen! Immerhin muß man diesen Umstand wohl bei der Kritik berücksichtigen. Verfehlt wäre der Schluß, der nirgends im Buch ausgesprochen wird, aber doch leicht gezogen werden könnte, als ob mit dem Umkehrungsprinzip alle wesentlichen psychischen Geschlechtsunterschiede aufgehoben seien. Im Gegenteil, jetzt hat man zu fragen: Gibt es nun nicht typische Differenzen zwischen weiber- und männerstaatlichen Kulturen? Eine Frage, die hoffentlich im angekündigten zweiten Band behandelt werden wird. *Koffka.*

J. Geyser, Abriß der allgemeinen Psycholgie. Münster i. W. Heinrich Schöningh. 1922. VIII und 152 S.

Für den psychologischen Forscher kommt dies Werk nicht in Betracht, dessen Fragestellung und Dialektik man es ansieht, daß der Verf. der konkreten experimentell-psychologischen Forschung völlig fern steht. Ich kann mir daher an dieser Stelle ein näheres Eingehen auf Einzelheiten ersparen. *Koffka.*

Edgar Rubin, Visuell wahrgenommene Figuren. Studien in psychologischer Analyse. Mit 13 Abbildungen. I. Teil. Gyldendalske Boghandel. København, Christiania, Berlin, London 1921.

Es ist zu begrüßen, daß dies in dieser Zeitschrift **1**, S. 186ff. von mir referierte Buch durch die Übersetzung nun auch einem weiteren deutschen Leserkreis zugänglich geworden ist. *Koffka.*

Rud. Burckhardt, Geschichte der Zoologie und ihrer wissenschaftlichen Probleme. Neu bearbeitet von *H. Erhard.* Bd. I: Bis zur Mitte des 18. Jahrhunderts. 103 S. Bd. II: Von der Mitte des 18. Jahrhunderts bis zur Jetztzeit. 136 S. Sammlung Göschen (Nr. 357 und 823). Vereinigung wissenschaftlicher Verleger. Berlin und Leipzig 1921.

Das kleine Werkchen, das auch Tierphysiologie und -psychologie berücksichtigt, kann, zumal zur Orientierung über Problemlagen und Literatur, bestens empfohlen werden. *Koffka.*

Julius Peiser. Prüfungen höherer Gehirnfunktionen bei Kleinkindern. Jahrb. f. Kinderheilk. u. physische Erziehung Bd. **91** (III. Folge Bd. **41**), S. 182—200. 1920. Verlag: S. Karger, Berlin.

Der Verf. sucht Methoden der *Köhler*schen Intelligenzprüfungen an Menschenaffen bei Kindern im „Spielalter" für die Beurteilung ihrer Begabung und ihres Verhaltenstypus anzuwenden. Es handelt sich dabei um Kinder nach der Säuglingszeit bis vor den Eintritt in die Schule.

Die Prüfungen werden so angestellt, daß sie von dem Kind als Spiel aufgefaßt werden. Einige Beispiele mögen das Vorgehen des Verf. illustrieren.

Dem kleinen Kind ($^3/_4$—1 Jahr) wird das Spielzeug so auf die Bettdecke gelegt, daß das Kind nicht den Gegenstand greifen, ihn aber durch Heranziehen der Decke erlangen kann. In einem später anzuwendenden Versuch ist das Ziel an einem Faden befestigt, der unmittelbar zum Kind in Greifnähe führt; bei einer Erschwerung dieses Versuchs führt der Faden nicht unmittelbar auf das Kind zu, sondern liegt schräg zu ihm. Es folgen Prüfungen, in denen das Ziel mit einem Stock herangeholt werden muß.

Der „Umwegversuch" wird mit dem etwa $1^1/_4$—$1^1/_2$ Jahr alten Kind mit seinem Laufstall ausgeführt; es muß sich dabei zunächst ganz vom Ziel fortwenden. Dann wird in weitgehender Abstufung der Bedingungen das Wählen in „Schachtelversuchen" geprüft: Das Ziel kommt vor den Augen des Kindes in eine Schachtel, die z. B. mit einem Kreuz bezeichnet wird; während dem Kind die Augen verdeckt sind, wird eine zweite (später auch noch eine dritte) Schachtel daneben gestellt, die als Zeichen etwa ein größeres oder ein schräges Kreuz trägt. Dann werden dem Kind zum Wählen die Augen wieder freigegeben.

Die Prüfungen sollen einen Einblick in die Entwicklungsstufe und den Entwicklungsgang des normalen und des anormalen Kindes ermöglichen, umgekehrt für die Entfaltung bestimmter Fähigkeiten in den verschiedenen Lebensjahren Anhaltspunkte geben. Auch über das Affektleben soll die Beobachtung dabei gute Feststellungen gestatten; Sicherungen, um eindeutige Ergebnisse zu gewährleisten, werden angegeben.

Der zuerst geschilderte Versuch (Heranziehen des Ziels auf der Unterlage) kann nach der Ansicht des Verf. vom geistig regen Kind am Ende des ersten Lebensjahres gelöst werden, der „Umwegversuch" und das Heranholen mittels der Schnur oder des Stockes im zweiten Jahr. Die Schachtelversuche sollen im dritten Jahr mit einfachen Zeichen gelöst werden, auch der „Fadenversuch" wird verlangt. Im vierten und fünften Jahr werden schwierigere Schachtelversuche, das Aufmachen verschiedener Verschlüsse und der „Doppelstockversuch" angewandt.

Die Mitteilung der konkreten Beobachtungen ist leider meist summarisch kurz. Die Bindung der Deutungen an ein vorausgesetztes Schema allgemeiner Fähigkeiten führt, im Gegensatz zur *Köhler*schen Untersuchungsart, zur Richtung des Tests. Methoden, wie sie der Verf. ausgebaut hat, sind fördernd und anregend, wenn man sieht, wie sie charakteristisches Verhalten des Kindes zur Beobachtung bringen und dadurch gesichertes Material für theoretische Fragen liefern. Soweit der Verf. qualitative Beobachtungen mitteilt, sind sie durchweg Ansätze zu solcher Arbeit, die er mit besonderem Verständnis für die dem Kind adäquate Sphäre in Angriff genommen hat. *Benary.*

Berichtigung.

Im Heft 1/2, Band II, Seite 3 ist durch ein Versehen nach der letzten Korrektur die linke Seite der Abb. 2 um 180° verkehrt gesetzt worden. Die Figur bildet so eine Darstellung der Versuchsanordnung II. Zur Illustration der Versuchsanordnung III müßte die linke Seite um 180° gedreht werden. **Ernst Lau.**

Autorenverzeichnis.

Originalien.

von Allesch, G. J. Psychologische Bemerkungen zu zwei Werken der neueren Kunstgeschichte. S. 368.

Benary, W. Psychologische Analysen VIII: Studien zur Untersuchung der Intelligenz bei einem Fall von Seelenblindheit. S. 209.

Danzel, Theodor Wilhelm. Die psychologische Bedeutung magischer Bräuche. S. 61.

Eberhardt, Margarete. Über Höhenänderungen bei Schwebungen. S. 336.

Eberhardt, Margarete. Über die phänomenale Höhe und Stärke von Teiltönen. S. 346.

Gelb, Adhémar u. Kurt Goldstein. Psychologische Analysen hirnpathologischer Fälle auf Grund von Untersuchungen Hirnverletzter. VIII. Siehe Benary, W.

von Hornbostel, Erich M. Bemerkungen zu einer „Grundfrage der Akustik und Tonpsychologie". S. 141.

Koffka, K: Beiträge zur Psychologie der Gestalt VII. Siehe Lindemann, E.

Lau, Ernst. Versuche über das stereoskopische Sehen. S. 1. Dazu Berichtigung S. 387.

Lewin, Kurt. Das Problem der Willensmessung und das Grundgesetz der Assoziation. II. S. 65.

Lewin, Kurt. Über einen Apparat zur Messung von Tonintensitäten. S. 317.

Lewin, Kurt. Über den Einfluß von Interferenzröhren auf die Intensität obertonfreier Töne. S. 327.

Lindemann, Erich. Beiträge zur Psychologie der Gestalt VII. Experimentelle Untersuchungen über das Entstehen und Vergehen von Gestalten. S. 5.

Preuß, Th. K. Die höchste Gottheit bei den kulturarmen Völkern. S. 161.

Szymanski, J. S. Untersuchungen über eine einfache natürliche Reaktionstätigkeit. S. 298.

Kleine Mitteilungen.

Ackermann, A. und L. Hartmann Eine Tiefentäuschung. S. 144.

Koffka, K. Über die Energie der Konturen. S. 145.

Koffka, K. Die Prävalenz der Figur. S. 147.

Koffka, K. Über den Linkeschen Kreisbogenversuch. S. 148.

Wittmann, J. Über den Linkeschen Kreisbogenversuch. S. 154.

Referate.

Burckhardt, Rud. Geschichte der Zoologie und ihrer wissenschaftlichen Probleme. S. 386.

Entres, Josef Lothar. Zur Klinik und Vererbung der Huntingtonschen Chorea. S. 159.

Geyser, J. Abriß der allgemeinen Psychologie. S. 386.

Häberlin, Paul. Der Gegenstand der Psychologie. S. 384.

Kretschmer, Ernst. Körperbau und Charakter. S. 156.

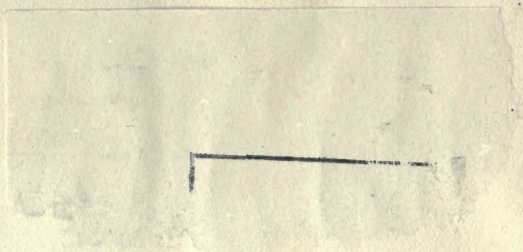
Peiser, Julius. Prüfungen höherer Gehirnfunktionen bei Kleinkindern. S. 386.

Rubin, Edgar. Visuell wahrgenommene Figuren. S. 386.

Strasser, Vera. Psychologie der Zusammenhänge und Beziehungen. S. 384.

Vaerting, M. Neubegründung der Psychologie von Mann und Weib. I. Band. S. 385.

Watson, John B. Psychology from the Standpoint of a Behaviorist. S. 382.



BF
3
P65
Bd.1-2

Psychologische Forschung

PLEASE DO NOT REMOVE
SLIPS FROM THIS POCKET

UNIVERSITY OF TORONTO
LIBRARY